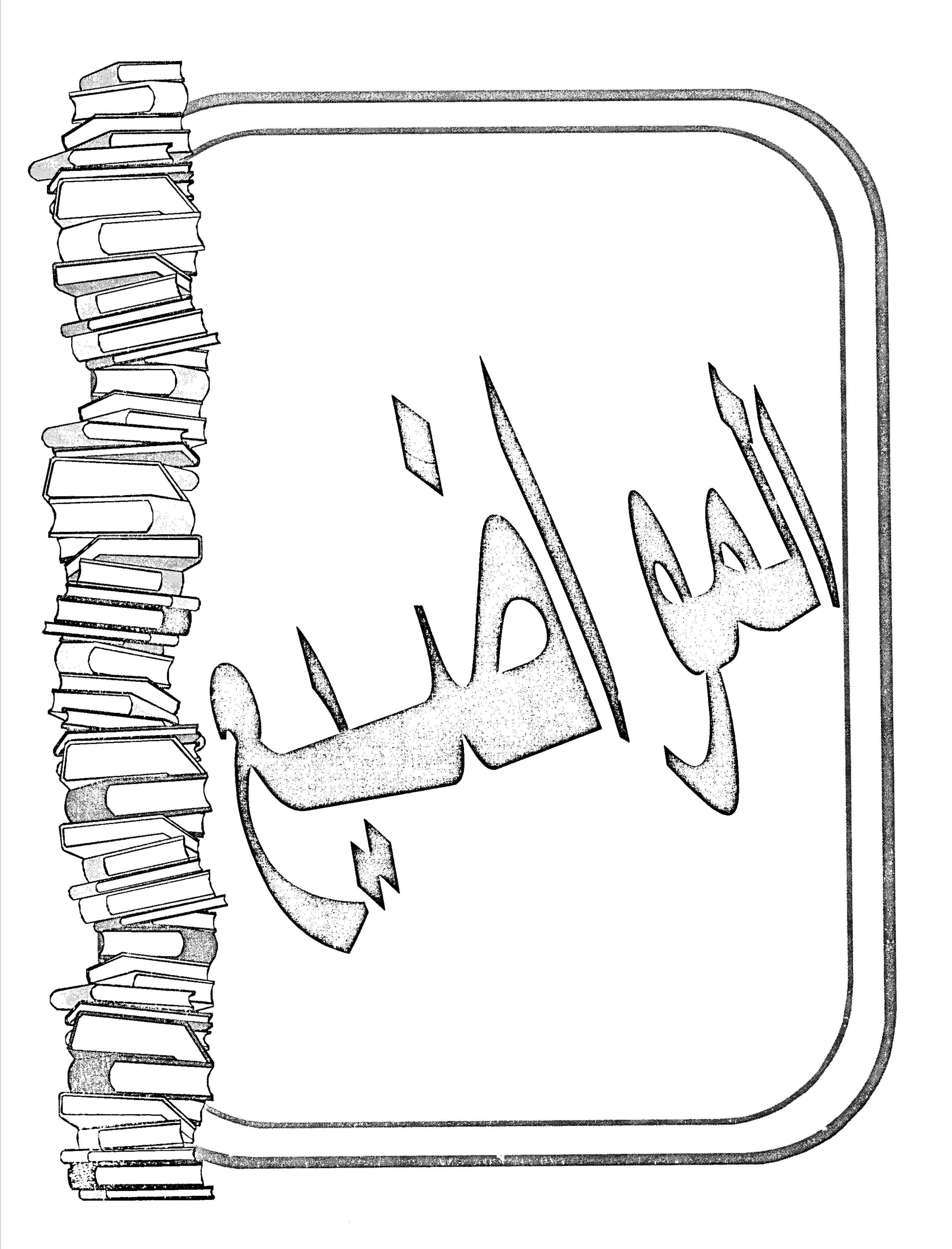
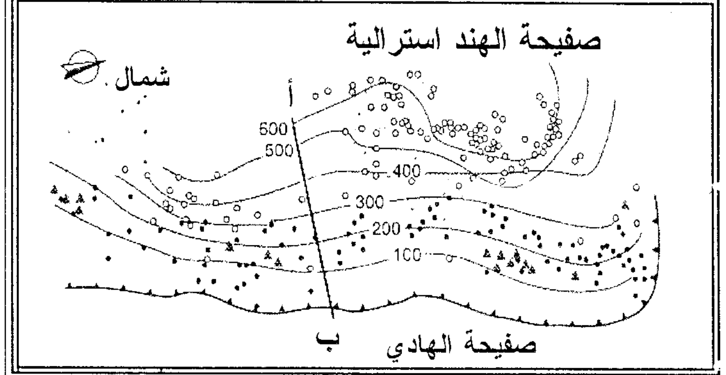




الجزء الأول: (09 نقاط)

التمرين الأول:

* تمثل خريطة الوثيقة (1) كل من خطوط متساوية العمق، البؤر الزلزالية ومناطق تواجد البراكين النشطة على مستوى خندق طانغا-كرمادك (Tanga -Kermadec) في المحيط الهادي.



* يلخص جدول الوثيقة (2) عمق البؤر الزلزالية (المقطع أ/ب الوثيقة 1) بدلالة البعد عن الخندق باتجاه الغرب.

عمق البؤر الزلزالية (كلم)	البعد عن الخندق (كلم)
0	0
100	133
200	233
300	400
400	533
500	666
600	766

الوثيقة (2)

❶ أ/ ترجم النتائج المحصل عليها في جدول الوثيقة (2) إلى منحنى بياني على معلم متعامد ومتجانس تمثل فيه عمق البؤر الزلزالية بدلالة البعد عن الخندق.

ب/ ماذا يطلق على هذا المنحنى ؟

❷ حدّد الميل وعلى ماذا يدل ؟

❸ كيف تفسر وجود البراكين في منطقة الصفائح المتراكبة (Chevauchantes) ؟

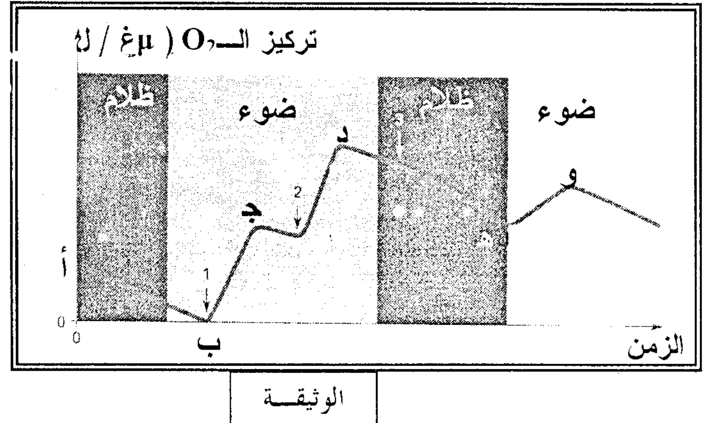
❹ حدّد الصفيحة التي تغوص تحت الصفيحة الأخرى ؟

التمرين الثاني:

* نضع مسحوق أوراق نبات السبانخ في وسط مناسب ثم نخضعها لعملية الطرد المركزي فنحصل على مستخلص خلوي به صانعات خضراء وميتوكوندريات، ينقل هذا المستخلص إلى مسبار حيث يكون الوسط خال من غاز ثاني أكسيد الكربون، يضاف لهذا الوسط خلال فترات معينة (1، 2 و3) كاشف هيل المتمثل في (DCPIP).

يأخذ (DCPIP) لون أزرق عندما يكون مؤكسد وعديم اللون عندما يكون مرجع.

* النتائج المحصل عليها على شاشة الجهاز المدعم بالحاسوب ممثلة بالوثيقة التالية:



الوثيقــة

◈ حــالة (DCPIP):

- يأخذ اللون الأزرق في (1) و(2) و(3) و(هــ).
- يأخذ عديم اللون في (جــ) و(د) و(و).

- بيّن انطلاقا من النتائج المحصل عليها والممثلة بالوثيقة:

❶ أنّ الصانعات الخضراء المعزولة يمكن أن تطرح غاز الــ (O_2) في غياب غاز الــ (CO_2).

❷ أنّ طرح الــ (O_2) يتطلب وجود مؤكسد في الوسط.

❸ أن كاشف هيل يتم إرجاعه في وجود الضوء.

❹ أنّ طرح الــ (O_2) مرتبط بإرجاع كاشف هيل.

الجزء الثاني: (09 نقاط)

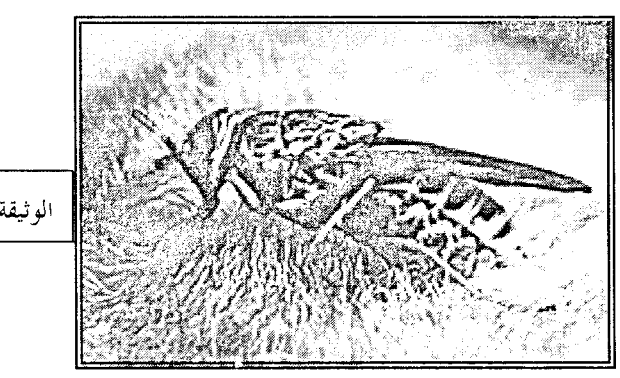
◈ الوضعية الإدماجية:

- تعاني قارتنا الإفريقية من عدة مشاكل، كالحروب، الجفاف، والكثير من الأمراض المعدية التي ساهمت بدرجة كبيرة في تخلفها ولعل أشدها وطأة مرض النوم الذي تسببه طفيليات تنقل إلى الإنسان عن طريق ذبابة (تسي تسي) والذي استعصي القضاء عليه.

- قدّم بالاعتماد على الوثائق التالية ومعارفك تفسيرا علميا لانتشار المرض رغم تطور البحث التكنولوجي للقضاء على هذا المرض أو الوقاية منه واقترح حلولا للقضاء على هذه الطفيليات.

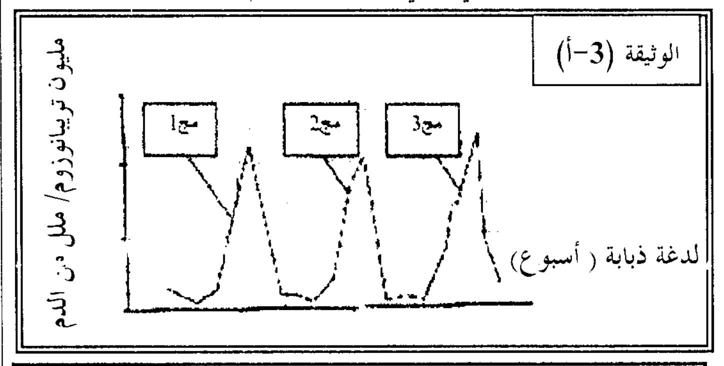
■ **الوثيقة (1):**

سمحت بعض الطرق التقليدية بالقضاء على ذبابة النوم (تستي تسي) في جزيرة زنزبار (جمهورية تانزانيا) وذلك بإطلاق ذباب عقيم في الطبيعة، مصاحب باستعمال مبيد حشري يطلي على ظهور البهائم.

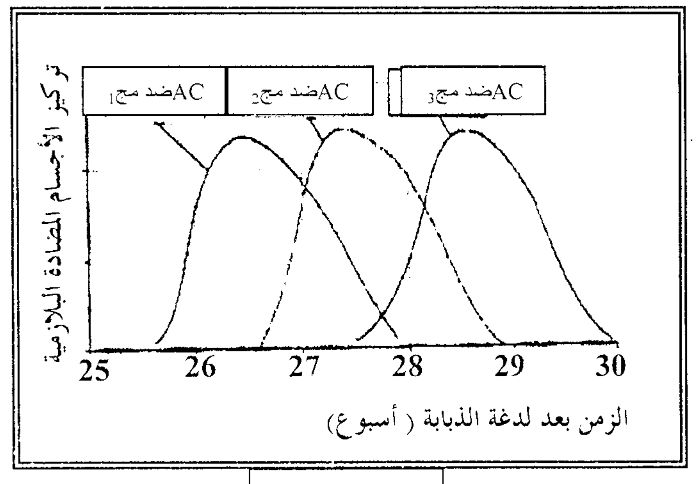


الوثيقة (2)

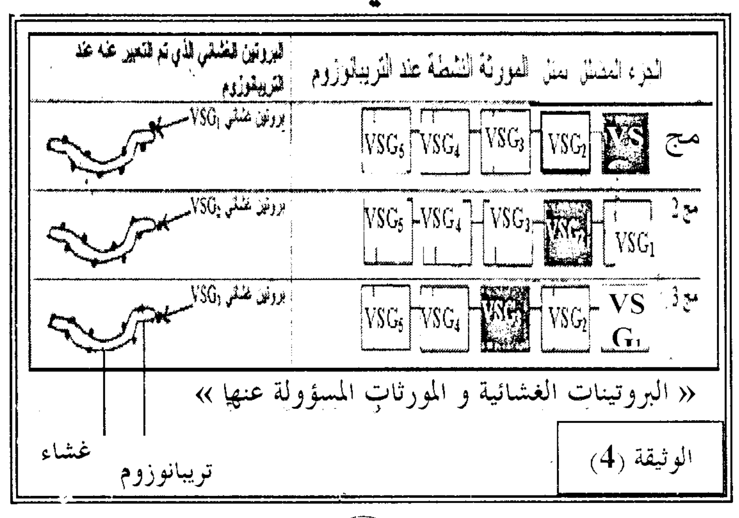
« ذبابة تسي تسي تتغذى على دم الثديات »



إن اللدغة بالذبابة تنقل نوع واحد فقط من من التريبانوزوم وكل مجموعة تتكون من تريبانوزومات متماثلة فيما بينها وتختلف من مجموعة إلى أخرى.



الوثيقة (3-ب)



« البروتينات الغشائية و المورثات المسؤولة عنها »

الوثيقة (4)

الموضوع الأول

◙ الجزء الأول:

✍ التمرين الأول:

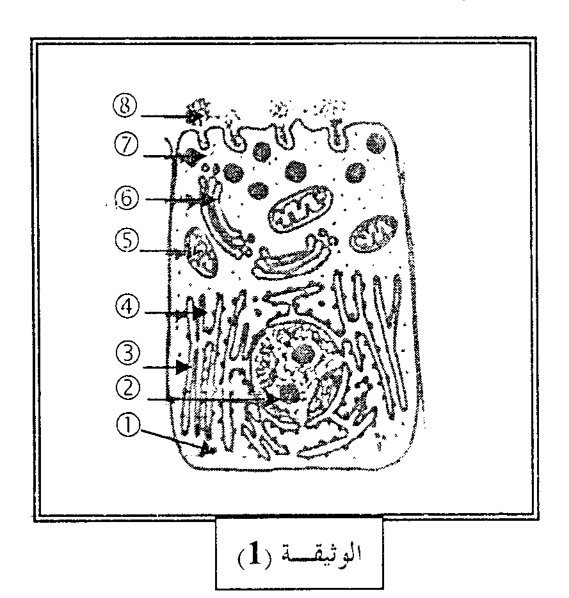
I- تتغذى صغار الثدييات في بداية حياتها على حليب الأم الذي يصطنع على مستوى الخلايا الإفرازية لغدة الثدي.

يحتوي الحليب على مواد معدنية وعضوية مهمة خاصة البروتينات التي تسمح بالنمو الجيّد للرضيع.

الكازينات بروتينات توجد بكثرة في حليب الأم.

ولمعرفة بنية ومقر وآلية تركيبها نقوم بالدراسة التالية:

I- تمثل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لما فوق بنية إحدى خلايا غدة الثدي.



الوثيقة (1)

❶ تعرّف على البيانات المرقمة من ① إلى ⑧.

❷ لتتبع طريقة تركيب العنصر (8) نلجأ لتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي، نضع الخلية الممثلة في الوثيقة (1) في وسط يحتوي على حمض آميني مشع (اللوسين Leu) ثم نتبع تطور الإشعاع داخل هذه الخلية خلال مدة زمنية معينة.

– حدّد مسار الإشعاع داخل هذه الخلية مع ذكر أهم الظواهر التي تحدث على كل مستوى منها.

❸ يسبق تركيب العنصر (8) ظاهرة بيوكيميائية أساسية:

أ/ ما هي هذه الظاهرة المعينة ؟

ب/ على أي مستوى من الخلية الممثلة في الوثيقة (1) تحدث هذه الظاهرة ؟

جـ/ فيما تتمثل أهمية هذه الظاهرة ؟

II- ❶ لمعرفة مقر وآلية تركيب العنصر (8) نحقق التجارب التالية:

■ **التجربة (1):** تم عزل 20 خلية معوية من شرغوف أمهق (Albinos)، وزرعت أنويتها في (20) بويضة من سلالة الضفادع الخضراء بعد نزع أنويتها، لوحظ أنّ الضفادع الناتجة كلها مهقاء (Albinos).

■ **التجربة (2):** زرع ADN بكتريا هوائية في بكتريا لا هوائية، لوحظ أنّ البكتريا اللاهوائية أصبحت هوائية.

■ **التجربة (3):**

أ/ زرع أميبا (أ) في وسط به نيوكليوتيدات مشعة، يؤدي إلى ظهور الإشعاع بعد مدة في النواة.

ب/ زرع نواة الأميبا (أ) في أميبا (ب) المنزوعة النواة، لوحظ انتقال الإشعاع إلى هيولى الأميبا (ب).

■ **التجربة (4):**

حقن ARN_m المستخلص من الخلية البلازمية لحيوان ثديي والمسؤول عن تركيب بروتين H في مجموعة أولى (مج$_1$) من بيوض ضفدعة، وذلك بوجود مجموعة ثانية شاهدة (مج$_2$).

* **نلاحظ في (مج$_1$):** ظهور بروتينات ب$_1$، بروتينات H، ب$_2$.

* **نلاحظ في (مج$_2$):** ظهور بروتينات ب$_1$، ب$_2$.

– ما هي المعلومات المستخلصة من التجارب السابقة ؟

– استنتج إذن مراحل آلية تركيب بروتينات الكازيين عند الثدييات.

❷ توصل الباحثون إلى معرفة تتابع الأحماض الأمينية في سلاسل الكازيين لحليب حيوانين ثديين مختلفين.

* تمثل الوثيقة (2) جزءا من الـ ARN_m المستنسخ من مورثة الكازيين لكل من الحيوانين.

اتجاه القراءة ←

UCAUGCUUGAGGAAGGCAGAGUUGGUU

جزء من ARN_m كازيين الحيوان ① — النكليوتيدة الأخيرة

UCCUAUUUGAGAGGAGCAGAAUUAGUA

جزء من ARN_m كازيين الحيوان ②

* جـــدول الشفرة الوراثية:

ألانين GCA	ليزين AAG	فالين GUA GUU	حمض الغلوتاميك GAG GAA	لوسين UUG UUA
غلايسين GGA	أرجنين AGG AGA	التيروزين UAU	سستيين UGC	سيرين UCA UCC

أ/ اعتمادا على جدول الشفرة الوراثية المقترح، حدّد تتابع الأحماض الأمينية الموافقة لكل نوع.

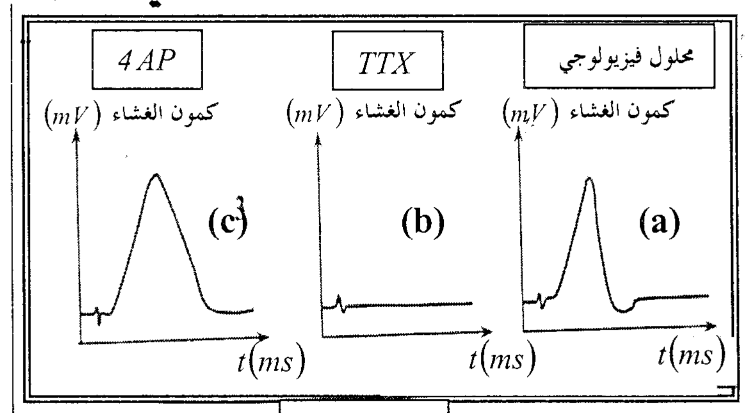
ب/ فيما يتمثل الفرق بين الجزأين المحصل عليهما ؟

جـ/ ما هو المصدر الوراثي الذي يتحكم في هذا الفرق ؟ وضح ذلك برسومات تخطيطية.

✍ التمرين الثاني:

لمعرفة تأثير بعض المواد السامة على الجهاز العصبي أنجزت عدة تجارب على محور عصبي عملاق لحشرة معينة، وذلك بإخضاع هذا المحور لتأثير مادتين سامتين هما:

« تيترودوكسين » (TTX) و4- أمينو بايردين (AP – 4) فكانت النتائج المحصل عليها ممثلة بمنحنيات الوثيقة (1).



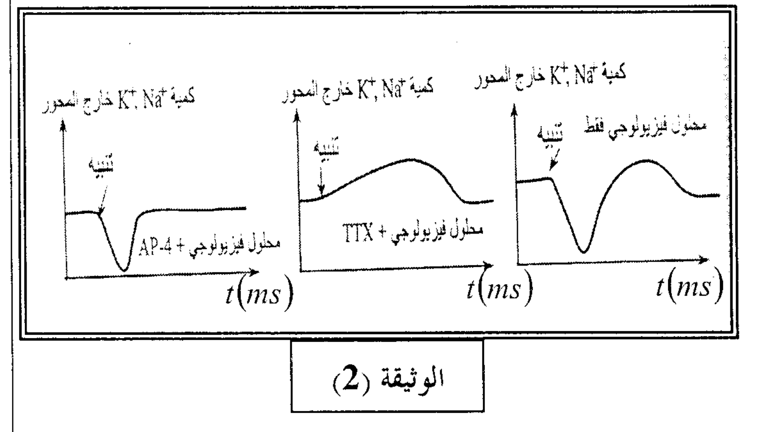
الوثيقة (1)

❶ كيف تسمي الظاهرة المعبر عنها في المنحنى (a) ؟

❷ ما هو تأثير كل من المادتين السامتين على الاستجابة الكهربائية للمحور العصبي ؟

❸ اقترح فرضيتين تفسر بواسطتهما الإستجابة الكهربائية في (b) و (c) ؟

❹ مكن قياس التركيز الإجمالي للشاردتين (Na^+) و(K^+) بجوار نقطة التنبيه خارج غشاء المحور من الحصول على النتائج الممثلة في منحنيات الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

– ماذا تستنتج من تحليل هذه المنحنيات حول كيفية عمل المادتين السامتين ؟

الجــزء الثــاني:

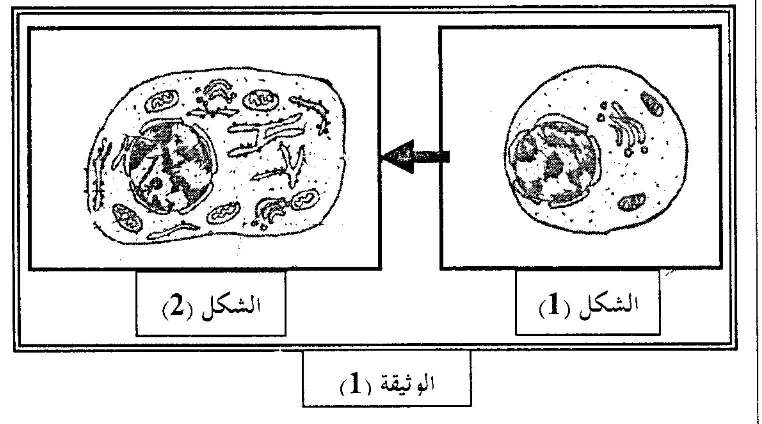
الوضعية الإدماجية:

ظهرت اضطرابات خطيرة على صحة أحد الأقارب تتمثل في ظهور عدة أورام مرفوقة بارتفاع درجة حرارة جسمه. فنصحته بإجراء فحوصات طبية مركزة.

نتائج هذه الفحوصات كانت كمايلي:

✓ بيّنت تحاليل الدم وجود أجسام مضادة خاصة Anti gp120.

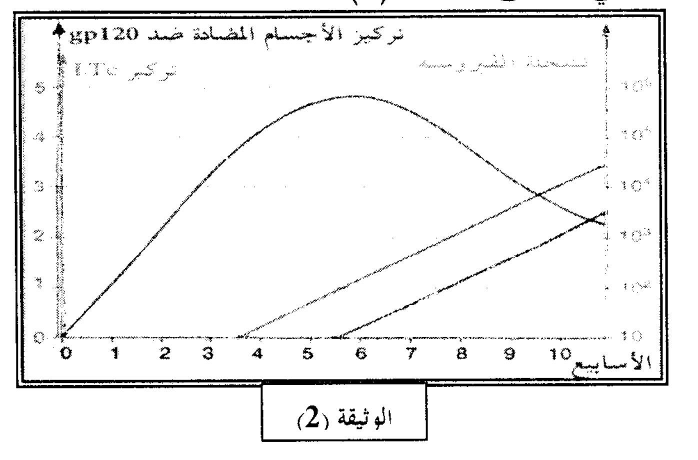
✓ بيّن الفحص المجهري لعيّنات مأخوذة من العقد اللمفاوية المنتفخة للعنق عدد كبير من الخلايا المبيّنة في الشكل (1) التي تتطوّر وتتحوّل إلى الخلايا المبيّنة في الشكل (2) من الوثيقة (1).



الوثيقة (1)

❶ باستغلال المعطيات السابقة ما هي النتيجة التي خرج بها الطبيب ؟

– أراد الطبيب المشرف على هذا المريض أن يتعمق أكثر لتأكيد سبب مرضه. فقام بإجراء تحاليل نتائجها مبيّنة في منحنى الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

❷– هل هذه النتائج تؤكد المعلومات التي توصل إليها الطبيب ؟ وما هي مرحلة المرض ؟

❸ « الوقاية خير من العلاج »

أ/ حدّد طرق الوقاية من هذا المرض.

ب/ في حالة الإصابة بالمرض، اقترح علاجا له مع تفسير طريقته.

الموضوع الثاني

الجزء الأول:

التمرين الأول:

I- إنّ بنية البروتينات تكسب تخصصا وظيفيا عاليا.

- الوثيقة (1) هي تمثيل فراغ لجزيئة بروتين.

COOH

NH_2

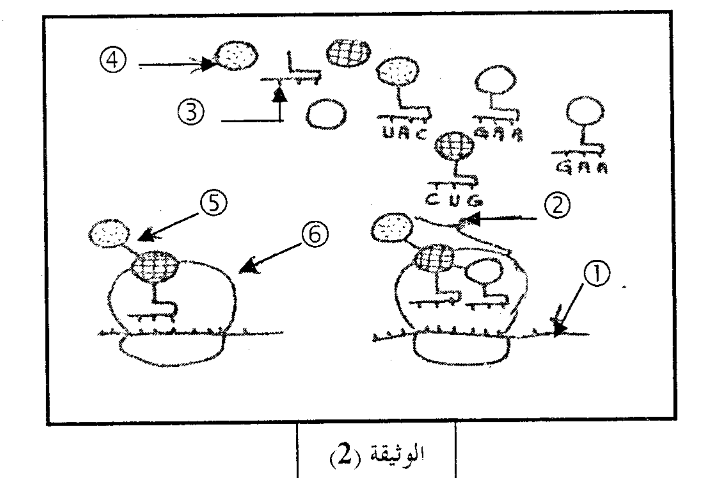
الوثيقة (1)

❶ تعرّف على هذه البنية.

❷ اشـرح باختصار كيف تم تشكيل هذه البنية.

❸ إنّ التخصص الوظيفي للبروتين مرتبط بصفة وطيدة ببنيته، فيما يتمثل هذا الارتباط ؟

II- تمثل الوثيقة (2) مرحلة من مراحل تركيب المادة الممثلة في الوثيقة (1).



الوثيقة (2)

❶ أكتب البيانات المناسبة للأرقام.

❷ سمّ المرحـلـة الممثلة في الوثيقــة (2) وحــدّد مقر حــدوثها.

❸ استخرج قطعة الجـزيئة (1).

❹ أكتب الصيغة الكيميائية للجزيئة (2) علما أنّ:

R_1: C_4H_9 وهو يمثل الجذر R للسلسلة الفحمية للحمض الأميني لوسين (CUU).

R_2: $-CH_2-COOH$ وهو يمثل الجذر R للسلسلة الفحمية للحمض الأميني الأسبارتيك (GAC).

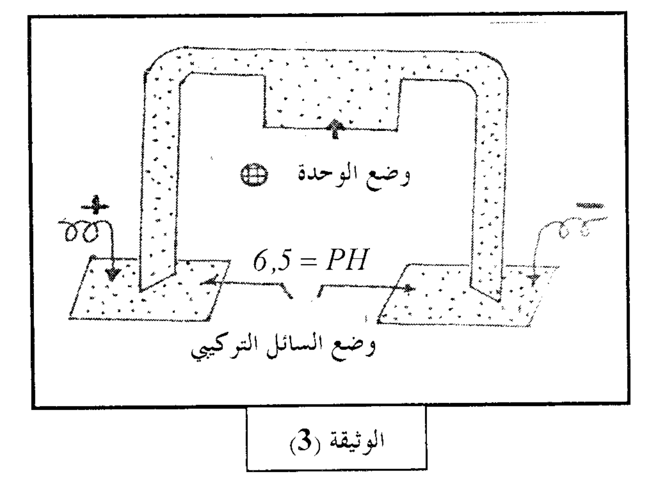
R_3: $-C_2H_4-S-CH_3$ وهو يمثل الجذر R للسلسلة الفحمية للحمض الأميني مثيونين (AUG).

❺ نعامل الجزيئة (2) بـــ $(NaoH)$ و $(CuSo_4)$.

أ/ كيف نسمي هذا التفاعل ؟ وما هي نتيجته ؟

ب/ علّل إجابتك.

❻ نستعمل التركيب التجريبي الموضح في الوثيقة (3) لتحديد الحالة الكهربائية للوحدة . ⊕



الوثيقة (3)

أ/ حـدّد الحالة الكهربائية لهذه الوحدة بمعادلة كيميائية علما أنّ: $PH_i = 3$.

ب/ وضــح إلى أي قطب تتجــه هذه الوحــدة معلّلا إجــابتك.

التمـرين الثـاني:

يستطيع كل كائن حي التعرّف على ما ينتمي إليه (الذات) ويتقبله، كما يستطيع أيضا أن يتعرّف على كل ما هو غريب عنه (اللاذات) ويرفضه.

❶ قدّم تعريفا دقيقا للذات و اللاذات.

❷ إنّ قدرة العضوية على التمييز بين الذات واللاذات مرتبط بوجود محدّدات والتي تشكل أنظمة مثل:

$Rh - ABO - HLA$

أ/ حدّد بدقة موقع هذه الأنظمة المختلفة.

ب/ ما هي مميزات كل نظام؟

❸ تصنع كل خلية جزيئاتها من *HLA* انطلاقا من مورثات معيّنة تملك مميزات أساسية:

✓ تتضمن عدة أليلات.

✓ يتم تعبير المورثات كلها: حالة لا سيادة.

– بيّن العلاقة الموجودة بين هذه المميزات وخصوصية الذات.

الجزء الثاني:

الوضعية الإدماجية:

– قضى خالد بعض أيام عطلته الصيفية في المخيم الصيفي مع أطفال في سنّه على أحد الشواطئ الجزائرية الخلابة.

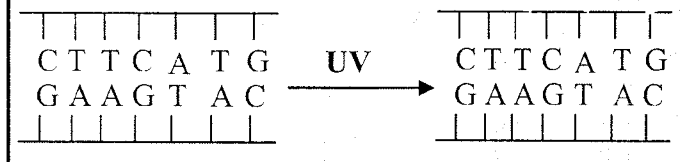
عند عودته من المخيّم لاحظت أمه جفاف جلده وظهور بعض البقع البنية عليه مما جعلها تستشير طبيبا مختصا.

– شخّص الطبيب حالة خالد وبأنّه أصيب بمرض جلدي يعرف بـ: xerodermapimentosum

المعطيات التالية تقدّم لنا بعض المعلومات حول ظهور المرض.

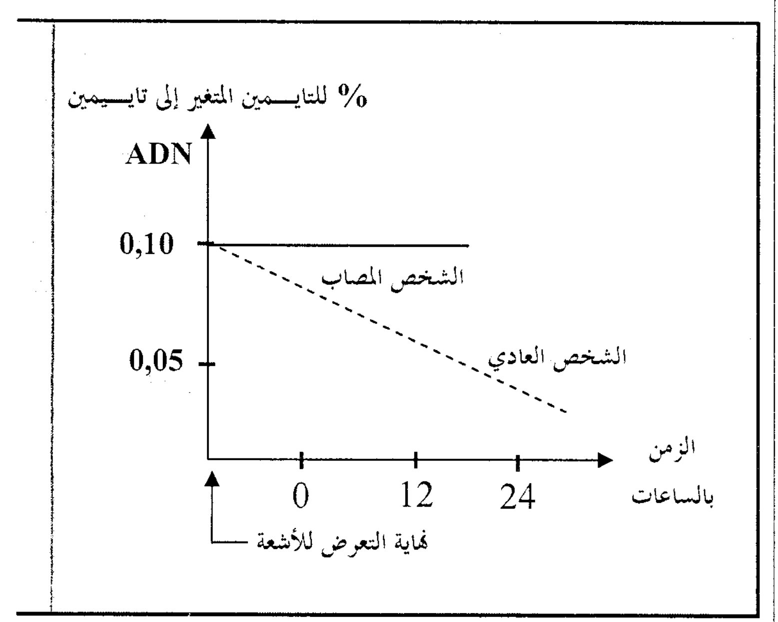
الوثيقة (1):

تقوم الأشعة فوق البنفسجية *UV* بتغيّير تركيب الـ *ADN* بتكوين رابطة تكافؤية بين قاعدتين *T* متجاورتين $(T-T)$ وهو ما يعرف بثنائي التايمين مما يعيق عمل الخلايا ويؤدي إلى موتها.



الوثيقة (2):

تبيّن تطور النسبة المئوية للتايمين المتغيّر $(T-T)$ عند خلايا شخص سليم وخلايا شخص مصاب بالمرض بعد تعرّضها للأشعة فوق البنفسجية.



– عند دراسة نشاط الإنزيمات في النوعين من الخلايا تبيّن غياب نشاط أحد الإنزيمات عند الشخص المصاب (إنزيم تصليح الخلل في الـ *ADN*).

❶ كيف ظهرت البقع البنية على جلد خالد ؟

❷ لماذا لا تظهر البقع البنية على جلد الشخص السليم رغم تعرضه للأشعة فوق البنفسجية ؟

❸ اقترح حلولا لتجنب الإصابة بهذا المرض ؟

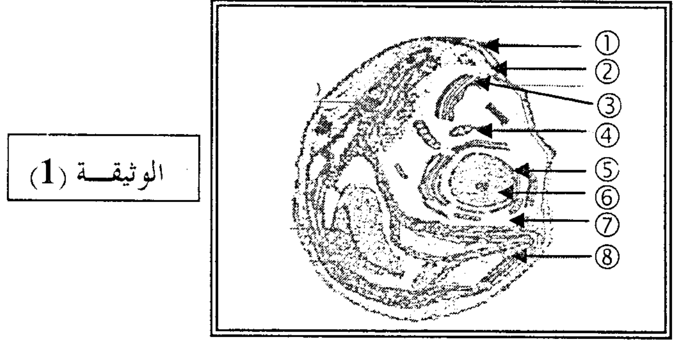
الموضوع الثالث

الجزء الأول:

التمرين الأول:

للقيام بجميع مظاهر الحياة المختلفة، يحتاج الكائن الحي إلى مادة وطاقة بصورة مستمرة يستمدها من مواد غذائية بسيطة أو مركبة متباينة يحصل عليها من وسط معيشته.

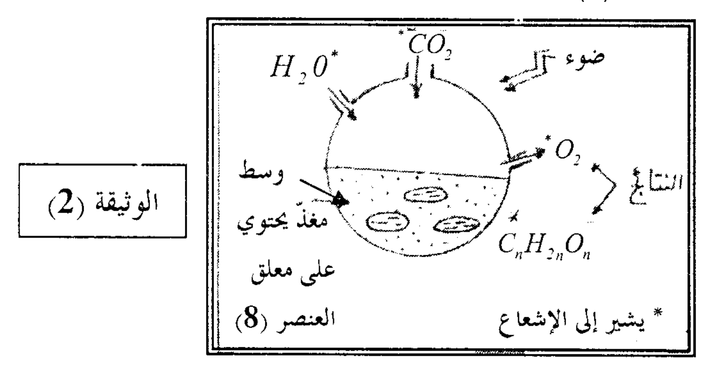
I – تمثل الوثيقة (1) خلية أشنة خضراء هي الكلوريلا (كائن نباتي وحيد الخلية)



الوثيقـــة (1)

❶ تعرف على البيانات المرقمة من ①- ⑧

❷ لتحديد وظيفة العنصر (8)، تم إنجاز التجربة الممثلة في الوثيقة (2)



الوثيقة (2)

أ/ ماذا تستخلص من النتائج الموضحة في التجربة ؟

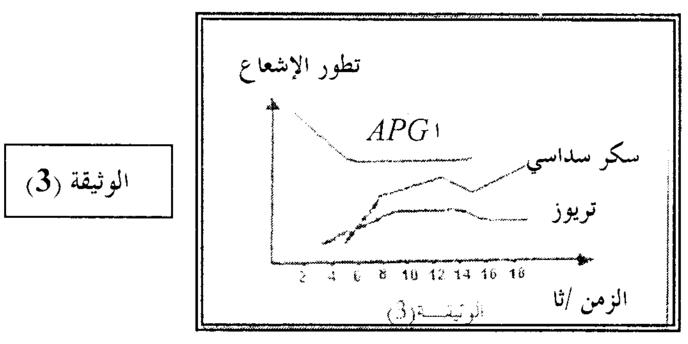
ب/ أكتب المعادلة الكيميائية الإجمالية التي تعبر عما حدث.

جـ/ حدد مقر التفاعلات التي أدت إلى ظهور النتائج المشار إليها في التركيب التجريبي.

II- لمتابعة مصير CO_2 المثبت أثناء مراحل تحويل الطاقة، وُضِعَ معلق من العنصر (8) في وسط حيوي يحتوي على 4% من CO_2 عادي.

وبعد ثانيتين زود الوسط بـ ($^{14}CO_2$) المشع، ثم عرّض الضوء.

سمحت متابعة تطور الإشعاع بالحصول على المنحنيات الممثلة في الوثيقة (3)



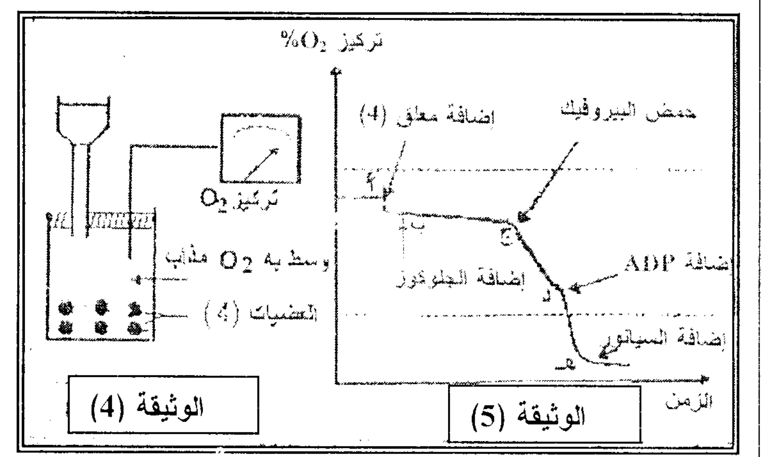
الوثيقة (3)

❶ حلل وفسر هذه المنحنيات.

❷ رتب المركبات الناتجة وفق تسلسلها الزمني.

❸ انطلاقا من معلوماتك والنتائج التجريبية المحصّل عليها، هل تسمح هذه النتائج بتحديد الجزيئة العضوية المستقبلة لـ CO_2 ؟ علل إجابتك.

❹ لغرض تحديد دور عضية العنصر (4) من الوثيقة (1) عزلت هذه العضيات بواسطة جهاز الطرد المركزي ثم وضعت في وسط متعادل التوتر ومشبع بالأكسجين. تمثل الوثيقة (4) جهاز قياس كمية الأكسجين في الوسط تبعا للزمن ولمختلف المواد المتفاعلة المضافة إلى الوسط نتائج التسجيل ممثلة بيانيا في الوثيقة (5).



الوثيقة (4) الوثيقة (5)

أ/ فسر المنحنى الممثل في الوثيقة (5) مبرزا العلاقة الموجودة بين حمض البيروفيك والأكسجين.

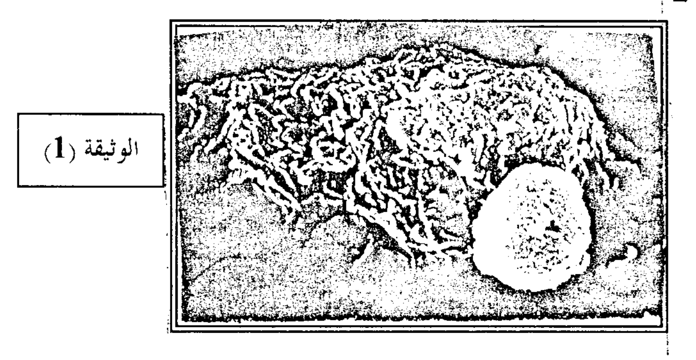
ب/ سمِّ المرحلة التي يتم خلالها تشكيل الـ ATP على مستوى العنصر (7) وكذلك على مستوى حشوة العنصر (4) من الوثيقة (1) مبرزا الحصيلة الطاقوية القابلة للاستعمال وغير القابلة للاستعمال من جزيئة جلكوز واحدة في كل مرحلــة

جـ/ حدد دون شرح دور العضية (4) في الخلية.

التمـــرين الثـــاني:

- إنّ سير الاستجابة المناعية يتطلب تدخل عدد كبير من الخلايا المنفذة، لذلك نحاول توضيح بعض العلاقات بين بعض هذه الخلايا.

■ **الوثيقة (1)**: ماكروفاج وخلية لمفاوية ($MEB \times 2500$).



الوثيقة (1)

■ **الوثيقة (2)**: تقوم باستئصال الغدة السعترية لثلاث مجموعات من الفئران المعرضة للأشعة (X). من جهة أخرى نأخذ خلايا من الغدة السعترية ونخاع العظم افأر سليم ونحقنها لثلاث مجموعات من الفئران.

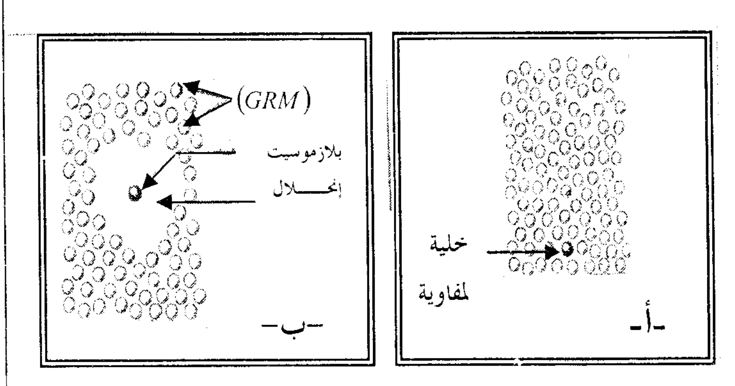
•**المجموعة (أ):** نحقن خلايا الغدة السعترية فقط.

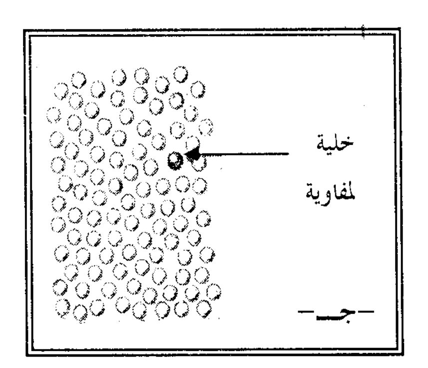
•**المجموعة (ب):** نحقن خلايا الغدة السعترية + خلايا نخاع العظم.

•**المجموعة (جـ):** نحقن خلايا نخاع العظم فقط.

نحقن فئران المجموعات الثلاث بعد ذلك بحقنتين متتاليتين (GRM) (ك.د حمراء للخروف).

* بعد عدة أيام نستخلص خلايا لمفاوية من طحال هذه الفئران وتوضح في وسط يحتوي (GRM) وبوجود المتمم النتائج المحصل عليها مسجلة في الوثيقة التالية:





- بالاعتماد على المعلومات التي تقدمها هذه الوثائق ومن تحليلها. حدّد كيف أنّ العلاقة بين الخلايا الموضحة في الوثائق السابقة تتدخل في سير الاستجابة المناعية.

الجزء الثاني:

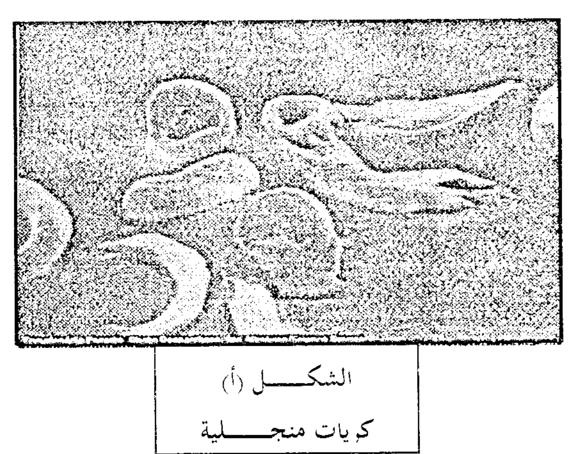
الوضعية الإدماجية:

- لاحظ أستاذ التربية البدنية أنّ أحمد يعاني من اضطرابات مختلفة تتمثل في ضعف عام وعدم القدرة على أداء المجهود العضلي وتسارع ضربات القلب وصعوبة في التنفس.

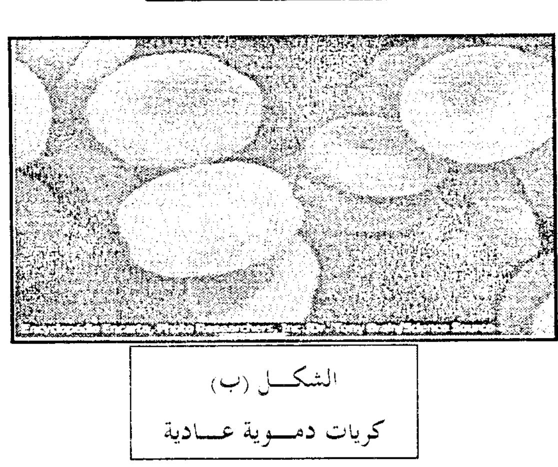
- عُرض أحمد على الطبيب فكانت نتائج تحليل الدم تشير أنّه يعاني من فقر الدم وبعد الحديث معه تبيّن أنّ بعض أفراد عائلته يعانون نفس المرض.

الفحوصات الطبية مكنت من إنجاز الوثائق التالية:

▪ **الوثيقة (1):** تمثل كريات دم حمراء للإنسان بالمجهر الضوئي.



الشكل (أ)
كريات منجلية



الشكل (ب)
كريات دموية عادية

▪ **الوثيقة (2):** تمثل سلسلة ARN_m لـ β غلوبين HbA (الإنسان العادي) وسلسلة ARN_m لـ β غلوبين HbS (الإنسان المريض).

β غلوبين **HbA:** اتجاه القراءة →

• سلسلة **ARN_m:** GUG CAC CUG ACU CCU
GAG GAG AAG UCU GCC GUU ACU

β غلوبين **HbS:** اتجاه القراءة →

• سلسلة **ARN_m:** GUG CAC CUG ACU CCU
GUG GAG AAG UCU GCC GUU ACU

■ **الوثيقة (3)**: يمثل جدول الشفرة الوراثية.

القاعدة الآزوتية الأولى	القاعدة الأزوتية الثانية: U	C	A	G	القاعدة الآزوتية الثالثة
U	UUU، UUC: فنيل ألانين UUA، UUG: لوسين	UCU، UCC، UCA، UCG: سيرين	UAU، UAC: تيروزين UAA، UAG: توقف	UGU، UGC: سيستئين UGA: توقف UGG: تريبتوفان	U C A G
C	CUU، CUC، CUA، CUG: لوسين	CCU، CCC، CCA، CCG: برولين	CAU، CAC: هستيدين CAA، CAG: غلوتامين	CGU، CGC، CGA، CGG: أرجنين	U C A G
A	AUU، AUC، AUA: إزولوسين AUG: مثيونين	ACU، ACC، ACA، ACG: ثريونين	AAU، AAC: أسبارجين AAA، AAG: ليزين	AGU، AGC: سيرين AGA، AGG: أرجنين	U C A G
G	GUU، GUC، GUA، GUG: فالين	GCU، GCC، GCA، GCG: ألانين	GAU، GAC: حمض أسبارتيك GAA، GAG: غلوتاميك	GGU، GGC، GGA، GGG: غليسين	U C A G

❶ بالاعتماد على الوثائق المقترحة ومعلوماتك فسر حالة أحمد.

❷ ما هي الإجراءات الواجب اتخاذها لتجنب إنتشار المرض.



الجزء الأول:

التمرين الأول:

❶ يلخص جدول الوثيقة (1) تجارب أنجزت على مكونات مختلفة لصانعات خضراء والنتائج المتحصل عليها.

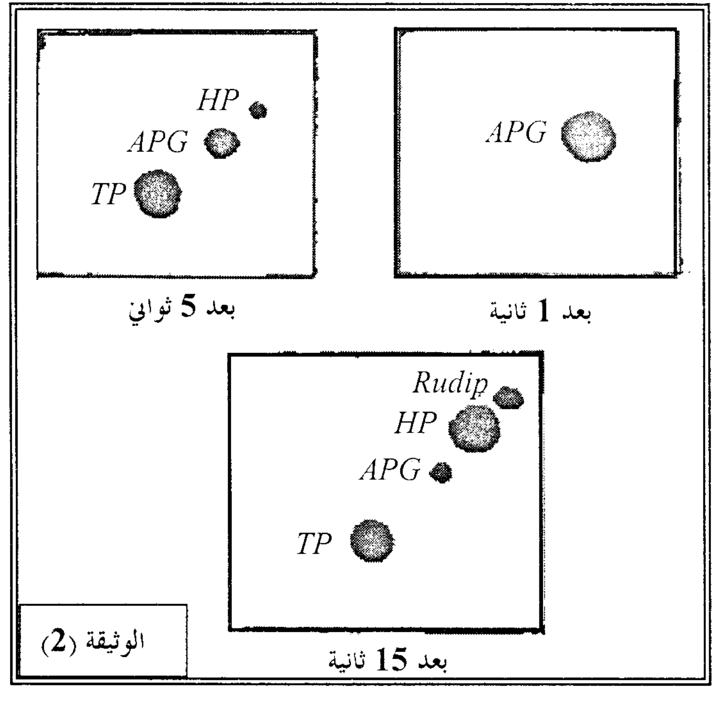
■ **الوثيقة (1):**

رقم التجارب	التجارب	النتائج
1	تيلاكوئيد + $(Pi+ADP)$ في وجود الضوء.	تشكل (ATP)
2	مادة أساسية (ستروما) + $(Pi+ADP)$ في وجود الضوء.	عدم تشكل (ATP)
3	تيلاكوئيد + (CO_2) ذو كربون مشع في وجود الضوء.	عدم استعمال (CO_2)
4	مادة أساسية (ستروما) + (CO_2) ذو كربون مشع في وجود الضوء.	الإشعاع المقاس = 2000 دقة/دقيقة
5	مادة أساسية (ستروما) تيلاكوئيد + (CO_2) ذو كربون مشع في وجود الضوء.	الإشعاع المقاس = 96000 دقة/دقيقة

❶ ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها فيما يخص آليات التركيب الضوئي ؟

❷ نزوّد كلوريلا (أشنة خضراء أحادية الخلية) بـ (CO_2) ذو كربون مشع ونعرضها للضوء. نوقف التفاعلات الكيميائية خلال ازمنة مختلفة متتالية (1 ثانية، 5 ثواني، 15 ثانية).

- نتائج التسجيل الكروماتوغرافي المتبوع بالتصوير الإشعاعي الذاتي نلخصها في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

- APG : حمض فوسفوغليسيريك (C_3).
- TP : مركب ثلاثي الكربون (C_3).
- HP : مركب سداسي الكربون (C_6).
- $RudiP$: ريبلوز ثنائي الفوسفات (C_5).

أ/ حلّل النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (2). ماذا تستنتج فيما يخص المركبات المتشكلة ؟

ب/ اعتمادا على هذه الوثيقة اقترح ترتيبا للمركبات المتشكلة حسب التسلسل الزمني.

جـ/ ما هي الفرضيات التي تقدمها فيما يخص مصدر الـ (APG) ؟

د/ بيّنت الدراسة الكمية أنّه لكل جزيئة من الـ (CO_2) (ذو كربون مشع) المثبتة نتحصل على جزيئتين من الـ (APG) بحيث يظهر الإشعاع في جزيئة واحدة فقط.

– هل تسمح لك هذه النتيجة بتأكيد إحدى الفرضيات التي قدّمتها ؟ علّل إجابتك.

التمـــرين الثاني:

I- الهزال العضلي مرض وراثي يصيب الألياف العضلية ويظهر هذا المرض نتيجة خلل في تركيب بروتين الدستروفين.

الوثيقة التالية تمثل جزء المورثة المسؤولة عن تركيب بروتين الدستروفين عند ثلاث أشخاص (أ، ب، ج).

* الشخص (أ) عادي أما الشخصين (ب، ج) مصابين بمرض الهزال العضلي.

الشخص (أ):	C C A A A C T A A A C C T T A T A T
الشخص (ب):	C C A A A C T A A A C T T T A T A T
الشخص (ج):	C C A A A C T A A T C C T T A T A T
بداية القراءة ←	

❶ قارن مورثة الشخصين (ب)، (ج) بمورثة الشخص (أ).

❷ سمّ الظاهرة المسؤولة عن الاختلاف الملاحظ.

❸ معتمدا على جدول الشفرة الوراثية حدّد جزء السلسلة البروتينية الموافقة لكل مورثة.

❹ هل تعتبر أنّ نوع مرض الهزال العضلي عند الشخصين (ب)، (ج) متماثل ؟ علّل.

II- الوثيقة التالية تمثل جزء المورثة المسؤولة عن تركيب بروتين الدستروفين عند شخص (د).

الشخص (د):	C C A G A C T A G A C C T T A T A T

❶ قـارن بين مـورثة الشخـصين (أ)، (د). ماذا تستنتج ؟

❷ حـدّد الحالـة الصحيّـة للشخص (د).

❸ هل كـل تغـيّر في الــ ADN يظهـر أثره ؟ علّل ذلك.

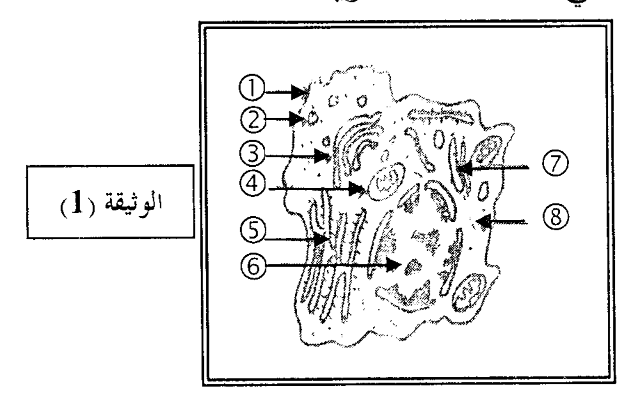
الجـــزء الثـــاني:

الوضعية الإدماجيـــة:

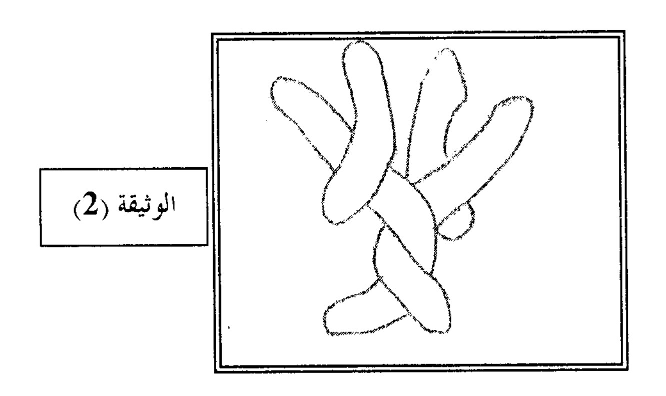
– لاحظـت أم عادل ظـهور بعض الأعراض المرضية عند إبنها عادل منها إنتفاخ في بعض العقد اللمفاوية. أخذت الأم عادل إلى الطبيب الذي قام بإجـراء بعض التحـليلات.

* الوثائق التـالية تبيّن بعـض نتائجـها:

■ **الوثيقة (1):** رسم تخطيطي لما فوق بنية خلية موجودة في العقـدة اللمفـاوية.



■ **الوثيقة (2):** تمثل جزيئة بروتينية مميّزة ظهرت في مصل دم الطفل.



❶ تعرّف على العناصر المرقمة ونوع الخلية.

❷ استخرج العلاقة بين هذه الخلية ووجود الجزيئات البروتينية.

❸ باستغلال منهجي للوثائق واعتمادا على معلوماتك. بيّن أنّ هذه الأعراض ناتجة عن استجابة مناعية نوعية خلطية مبرزا دور الجزيئات البروتينية.



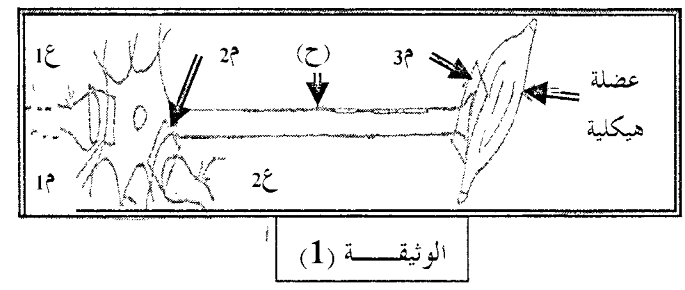
الجـــزء الأول:

التمـرين الأول:

تتحقق الوحدة الفيزيولوجية للعضوية نتيجة تعاون وتنسيق محكم باتصال متعدّد الآليات بين مختلف خلايا وأعضاء العضوية.

نقـترح عليك في هـذا الموضـــوع دراسة بعض من تلك الآليات.

I- العضلات الهيكلية تصلها سيالة عصبية عن طريق حركي (ح) يمثل شكل الوثيقة (1) مخطط التركيب التجريبي المستعمل في الدراسة المنجزة على عضلة



الوثيقـــة (1)

هيكلية واتصالاتها العصبية.

▪ **التجربة**: مراحلها ونتائجها نوردها في جدول الوثيقة (2).

التجـــارب	حقن الأستيل كولين في م1	
النتائـــج	في ع1	في ح
تسجيل الظواهر الكهربائيـــة في العصبونات	-70	الكمون م فولط، أ، ب، جـ، د، و، -70
في العضلــة	نفضــة عضليــة	
التجـــارب	حقن الـ GABA في م2	
النتائـــج	في ع2	في ح
تسجيل الظواهر الكهربائيـــة في العصبونات	الكمون م. فولط، -70	الكمون م.فولط، 70
في العضلــة		

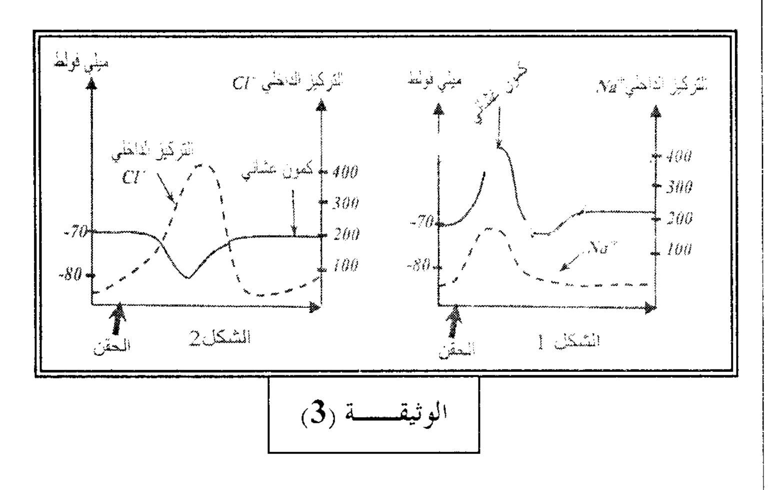
الوثيقـــة (2)

❶ إذا علمت أنّ المواد المحقونة في م1، م2 مركبان متواجـــدان بشكل طبيعي في الجـــسم. فماذا تمثل هذه المـــواد ؟

❷ حلّل المخطط المحصل في (ح) عند حقن الأستيل كولين في م1.

❸ من النتائج استخلص تأثير كل من GABA والأستيل كولين على العصبون (ح) وكذا العضلة ؟

II- لفهم أكثر لآلية هذا التأثير على مستوى م1 ، م2 أجريت دراسة مكملة شملت الظواهر الكهربائية مرفوقة بالتركيز الشاردي في مستوى (ح) إثر حقن المواد السابقة في م1 ، م2 والنتائج المتحصل عليها مبيّنة في الوثيقة (3).



الوثيقـــة (3)

- بالاعـــتماد على منحنيات الشكلين 1 و2 اشرح آلية تأثير كل من GABA والأستيل كولين على مستوى م1 ، م2.

III- استعـــمل الفاليوم (Valium) كعـــلاج لحالات التشنج العضلي التي تصاحـــب حالات الحمى أحيانا.

لفهم كـيفية تأثيره، تم حـــقنه تجريبيا في مستوى م2 مع GABA.

النتائـــج المتحـــصل عليها في مستوى غشاء العصبون (ح) مبيّنة في الوثيقـــة (4).

الظواهر الكهربائية المسجلة في (ح)	حالة قنوات Cl^- في غشاء (ح)	
	عدد القنوات المفتوحة في الميلي ثانية	مدة فتح القناة الميلي ثانية
* التسجيل بعد حقن GABA فقط. (-70 ، -75)	48	23
* التسجيل بعد حقن GABA Valium+ (-70 ، -75 ، -80)	92	29

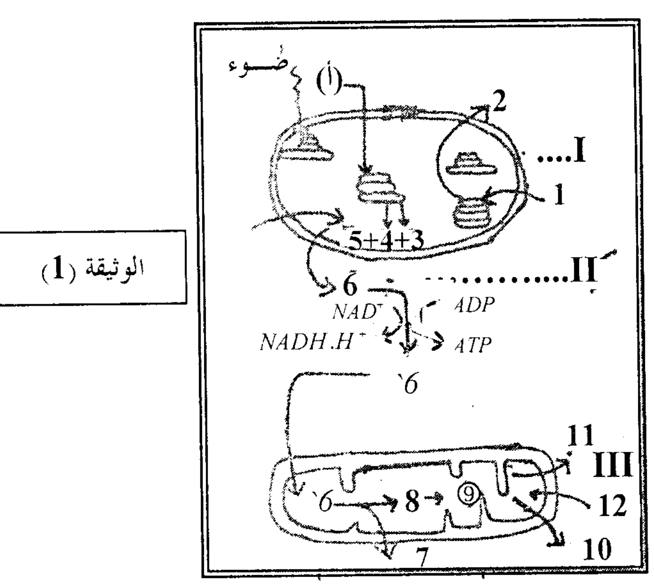
الوثيقـة (4)

– من تحليل نتائج الجدول استخلص تأثير الفاليوم على مستوى العصبون (ح) والعضلة.

التمــرين الثــاني:

– إنّ كل خلية حيّة تحتاج إلى طاقة لتأمين وظائفها الحيوية. ولفهم آليات تحويل الطاقة نقترح معالجة الموضوع التالي:

I– تمثّل الوثيقة (1) عُضيتين لخلية هما مقر التفاعلات.



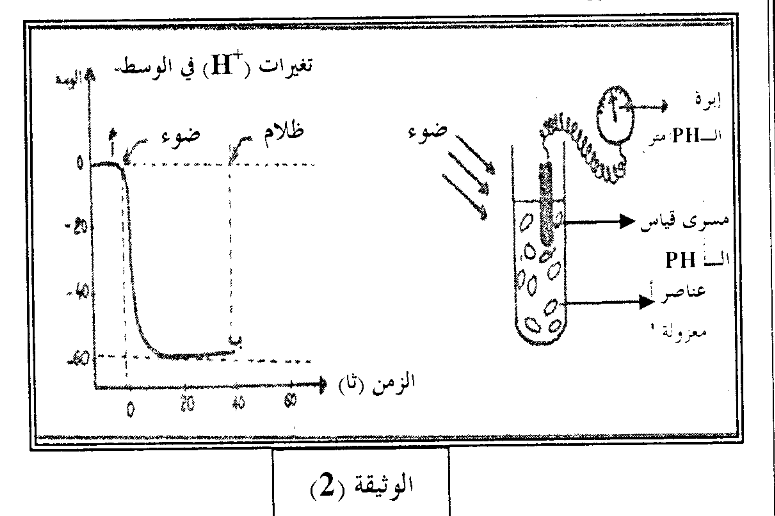
الوثيقة (1)

❶ ما نوع الخلية ؟ وما نمط تغذيتها ؟ علّل.

❷ أكتب البيانات المرقمة مع تحديد نوع الطاقة في المستويات I، II و III.

❸ سمّ المرحلة من (6 – '6) مع كتابة المعادلة الكيميائية.

II– * نضع في أنبوب اختبار عناصر (أ) معزولة وسليمة ونقيس محتوى الأنبوب بصورة مستمرة والوثيقة (2) تبيّن التركيب التجريبي ونتائج القياس المحصل عليها.



الوثيقة (2)

❶ كيف تفسّر انخفاض تركـيز البروتونات في الوسط (الجزء أ/ب) ؟

❷ اشرح السطح السفلي للمنحنى على نفس الجزء (أ/ب).

❸ نضيف للوسط مادة تجعل أغشية العناصر (أ) نفوذة للبروتونات فيتوقف تركيب الـ (ATP).

أ/ فسّر ذلك.

ب/ هل يستمر انطلاق الأكسجين ؟

جـ/ ما مصير الطاقة الضوئية المقتنصة ؟

❹ نطفئ الضوء، ما هي التطورات التي نراها انطلاقا من النقـطة (ب) بالنسبة لتركـيز البروتونات في الوسط ؟

– هل يستمر انطلاق الأكسجين وتركيب الـ (ATP) ؟

* تحصّل باستور خلال دراساته على فطر خميرة الجعة والمزروعة في أوساط مختلفة على النتائج المدونة في الجـدول.

التجارب (الرقم)	مدة التجربة (أيام)	أكسجين الوسط	حجم المحلول الزراعي (ملل)	كمية الغلوكوز في الوسط الزراعي		الخميرة المشكلة (غ)	مردود إنتاج الخميرة
				بداية التجربة	نهاية التجربة		
1	3	غني	3000	150	0	0,44	0,044
2	90	معدوم	3000	150	105	0.25	0,006

III-❶ قارن بين مردود إنتاج الخميرة بدلالة شروط تهوية الوسط.

❷ أذكر الظاهرتين البيولوجيتين المسئولتين عن هذا المردود.

❸ عبّر عن كل ظاهرة بمعادلة كيميائية إجمالية مبرزًا في كل حالة كمية الطاقة الناتجة.

❹ اعتمادا على المعادلتين السابقتين، علّل الفرق في مردود إنتاج الخميرة.

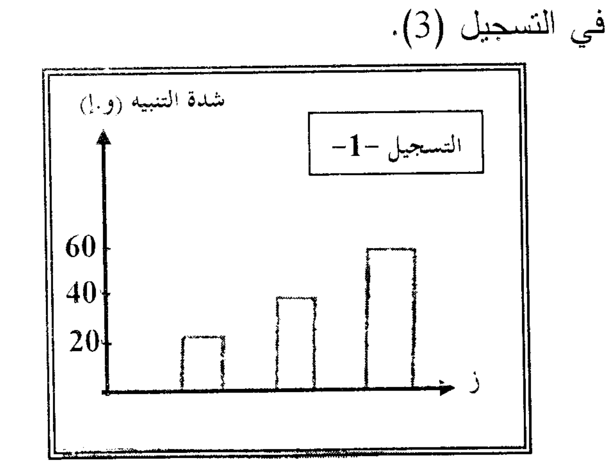
▣ الجــزء الثــاني:

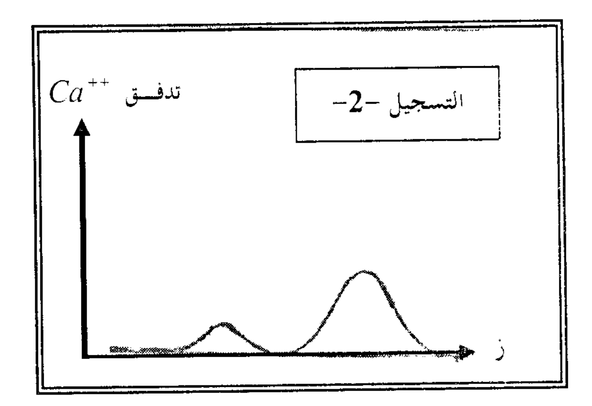
◇ الوضعية الإدماجية:

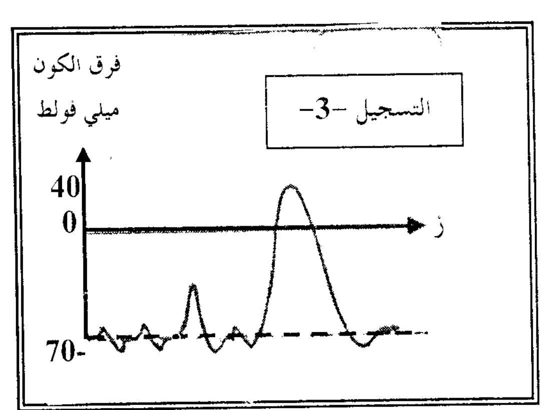
تقدم لمصلحة أمراض الأطفال طفل صغير يعاني نقص القوة العضلية وتعب في العضلات الهيكلية.

تعذر على الطبيب معرفة المرض وأسبابه مما استلزم القيام بعدة فحوصات وتحاليل كما تبيّنه الدراسة التالية:

* ينبه العصب الوركي المعصب للعضلة الساقية كهربائيا بشدات متزايدة التسجيل (1) وتقدر نسبة شوارد Ca^{++} المتدفقة في منطقة اتصال العصب بالعضلة كما تبيّنه نتائج التسجيل (2)، وبواسطة أقطاب استقبال موصلة براسم الاهتزاز المهبطي نسجل النشاط الكهربائي لنفس العصب والنتائج مبيّنة في التسجيل (3).



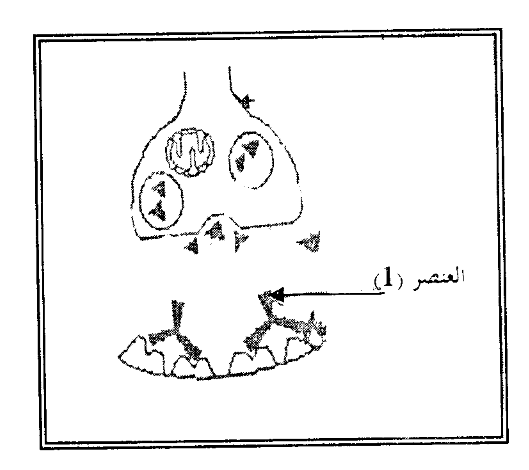




* عند تنبيه العضلة مباشرة فإنّها تستجيب بالتقلص مباشرة.

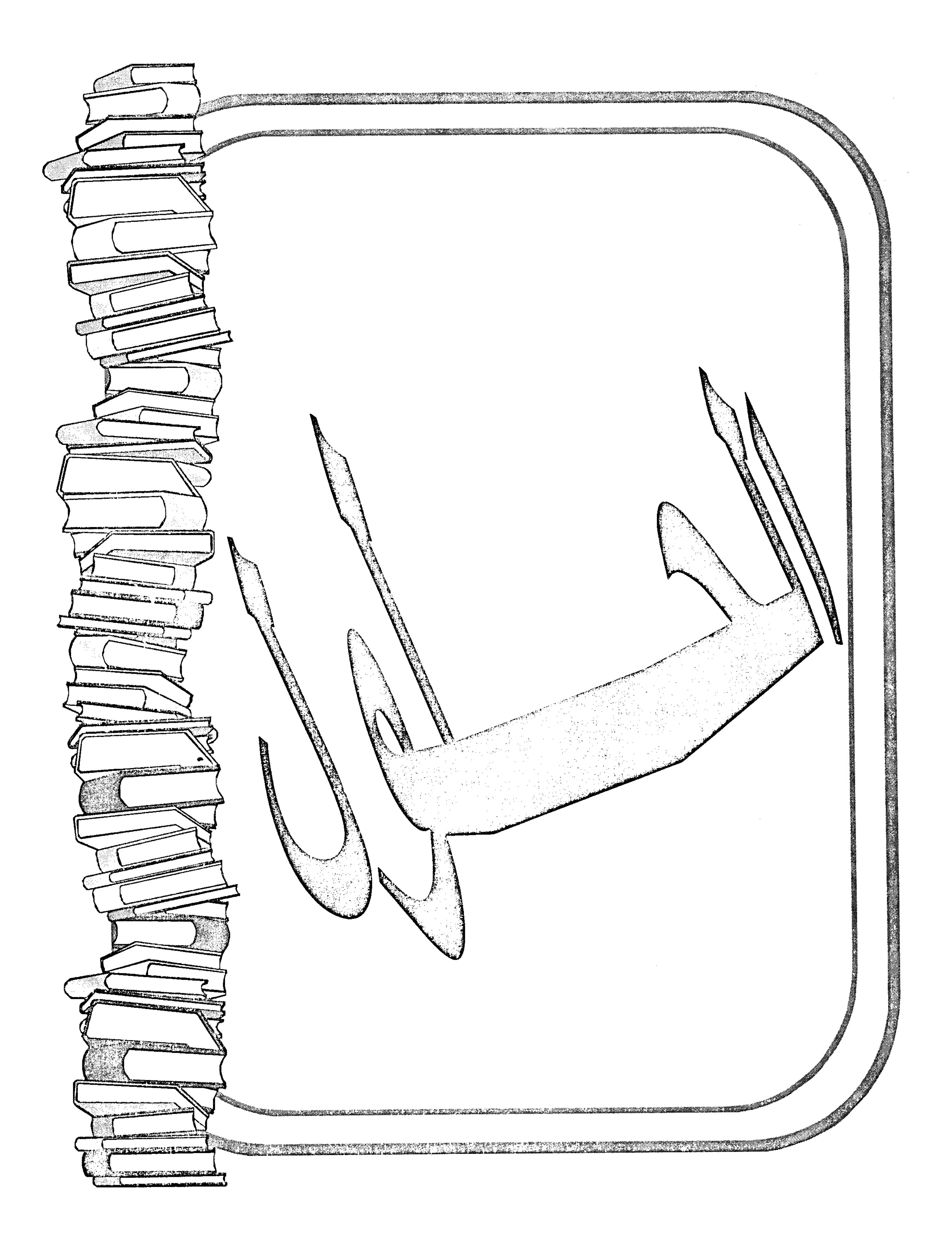
- حسب النتائج السابقة. ما هو القرار الذي خرج به الطبيب ؟

* تبيّن الوثيقة التالية منطقة اتصال العصب بالعضلة كما يبيّن تحليل الدم وجود العناصر (1) في المصل.



❶ من خلال هذه النتائج ومعلوماتك لخص في مجموعة من النقاط أسباب هـذا المرض.

❷ اقـترح عــلاجًا لهذا المــرض معلّلاً إجــابتك.

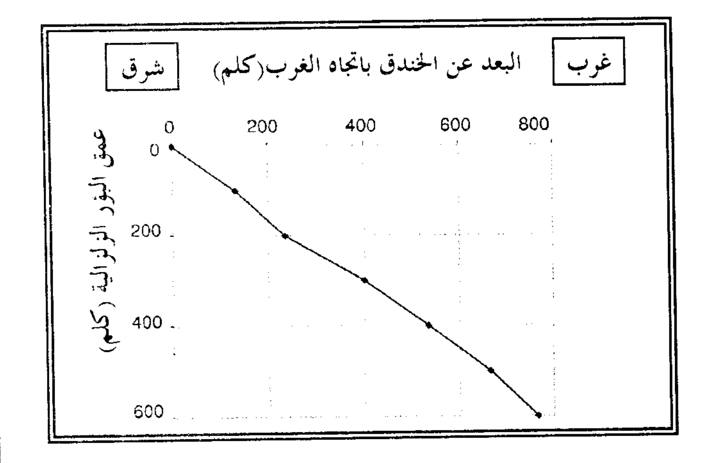


حل الاختبار النموذجي

الجزء الأول:

حل التمرين الأول:

❶ أ/ الرسم البياني:



ب/ يدعى هذا المنحنى بمخطط بنيوف.

❷ الميل = 40°

– يدل على وجود حركة تقارب بين صفيحة الهادي وصفيحة الهند أسترالية.

❸ تتشكل الماغما في البرنس الليتوسفيري للصفيحة المتراكبة ثم تصعد شاقوليا.

❹ تغوص صفيحة الهادي أسفل صفيحة الهند أسترالية.

حل التمرين الثاني:

❶ رغم غياب الـ (CO_2) وفي وجود كل من الضوء ومستقبل الإلكترونات (DCPIP) نسجل زيادة في تركيز الـ (O_2) في الوسط (من ب إلى جـ أو من هـ إلى و كما في المنحنى) ممّا يدل على طرحه من طرف الصانعات الخضراء المعزولة.

❷ قبل إضافة مستقبل الإلكترونات (DCPIP) وبوجود الضوء نسجل تناقص في الـ (O_2) (الجزء أ–ب من المنحنى) دلالة على استهلاكه من طرف الميتوكوندري (بعملية التنفس) وعلى إثر إضافة (DCPIP) (الجزء ب-جـ من المنحنى) نسجل زيادة في تركيز الـ (O_2) في الوسط مما يدل على أنّ طرح الـ (O_2) يتطلّب وجود مستقبل للإلكترونات.

❸ رغم وجود كاشف هيل (DCPIP) وفي غياب الضوء (النقطة 3 من المنحنى) نلاحظ تناقص في الـ (O_2) وبتوفر الضوء (النقطة هـ) يستأنف طرح الـ (O_2) مما يدل على أنّ طرح الـ (O_2) يتطلّب وجود الضوء.

❹ في حالة نفاذ (DCPIP) من الوسط (النقطة جـ أو د من المنحنى) أي في حالة إرجاعه نلاحظ تناقص في تركيز الـ (O_2) فطرح الـ (O_2) مرهون باستهلاك (DCPIP) أي إرجاعه.

الجزء الثاني:

حل الوضعية الإدماجية:

للعضوية القدرة على الدفاع ضد كل العناصر الغريبة التي تغزوها لامتلاكها جهازا مناعيا، وتتوقف نجاعة هذا الأخير في قدرته على الدفاع عن العضوية من جهة، وتنوع الأجسام الغريبة من جهة أخرى كما في حالة طفيلي التريبانوزوم.

باستغلال الوثائق (3أ- 3ب – 4) يتضح مايلي:

- ✓ أنّ طفيلي مرض النوم يتطور ويتكاثر في دم الإنسان الذي يتعرض إلى لدغة ذبابة التسي تسي.
- ✓ تقوم عضوية المصاب بفضل الجهاز المناعي بالدفاع ضد هذا الطفيلي بالقضاء عليه غير أنّ ذلك لا يكون كليا، حيث تظهر الوثيقة (3/أ) أنّ قبل القضاء عليه نهائيا تظهر مجموعة جديدة من الطفيلي وتتكاثر مما يحفز الجهاز المناعي على التدخل من جديد للقضاء عليها، ألا أنّه وقبل القضاء عليه نهائيا تظهر مجموعة أخرى وهكذا دواليك.

حل الموضوع الأول

الجزء الأول:

حل التمرين الأول:

I- ❶ كتابة البيانات:

1- هيولى
2- نواة.
3- غشاء هيولي.
4- شبكة هيولية فعالة.
5- ميتوكوندري.
6- ديكتيوزوم.
7- حويصل إفرازي.
8- مادة مفرزة (بروتين).

❷ المسار:

شبكة هيولية فعالة ⟵ جهاز غولجي ⟵ حويصلات إفرازية ⟵ الغشاء الهيولي.

* الظواهر:

تركيب البروتين ⟵ نضج، تخزين وتغليف البروتين ⟵ نقل البروتين ⟵ طرح البروتين.

❸ أ/ الظاهرة هي: الاستنساخ

ب/ المقر: النواة.

جـ/ أهمية الظاهرة: تحديد نوع البروتين (عدد، نوع وترتيب الأحماض الأمينية).

II- ❶ المعلومات المستخلصة من التجارب:

▪ التجربة (1): ظهور ضفادع مهقاء تدل على أنّ النواة هي الحاملة للمعلومات الوراثية.

▪ التجربة (2): تحوّل البكتيريا من لاهوائية إلى هوائية يدل على أنّ المادة الوراثية هي الـ ADN.

▪ التجربة (3): ظهور الإشعاع في هيولي الأميبا (ب) يدل على أنّ المعلومات الوراثية تنتقل من النواة إلى الهيولي في صورة ARN_m (الشفرة الوراثية).

✓ الوثيقة (3/ب) تظهر أنّ كل شوكة من المنحنى تمثل نوعا من الأجسام المضادة النوعية المفرزة من طرف الجهاز المناعي ضد كل نمط من أنماط الطفيلي.

الأجسام المضادة عبارة عن بروتينات نوعية تفرزها الخلايا البلازمية الناتجة عن تكاثر وتمايز اللمفاويات B المنشطة إثر التعرف على مولد الضد بتدخل البلعميات التي ابتلعته (لاحظ مخطط مراحل الاستجابة المناعية الخلطية).

- بما أنّ الطفيلي، قبل القضاء عليه يتحول ليظهر في مجموعة جديدة يتسبّب ذلك في تحفيز الجهاز المناعي لإنتاج أجسام مضادة نوعية ضد كل مجموعة جديدة.

- تبيّن الوثيقة (4) أنّ الطفيلي الأول يتحوّل إلى طفيلي ثان يختلف عنه ببروتين غشائي: البروتينات عبارة عن تسلسل لمجموعة من الأحماض الأمينية تتركب إثر ترجمة رسالة الـ ARN_m التي تنسخ انطلاقا من المورثة، فكل تغير يصيب المورثة يؤدي إلى ARN_m يرفق بظهور بروتين غشائي جديد.

فالطفيلي له قدرة التحوّل قبل أن تقضي عليه العضوية بغلوبيليناتها المناعية ولذلك لم تتمكن البيوتيكنولوجيا من وضع حد لانتشاره، ومن جهة أخرى يعود انتشاره إلى كثرة الكائنات المضيفة والناقلة له.

* الحل المقترح للقضاء على هذا الطفيلي هو:

- المكافحة البيولوجية (استعمال حشرات لها القدرة على القضاء على الذبابة).
- المكافحة الكيميائية (استعمال المبيدات للحد من انتشارها).

▪ **التجربة (4):** تشكل البروتين H في بيوض المجموعة (1) من بيوض الضفادع يدل على أنّ الـ ARN_m هو الوسيط بين المورثات في النواة وتصنيع البروتين في الهيولي فهو يحدّد نوع البروتين المصنّع.

* **استنتاج مراحل آلية تركيب البروتين:**

يمر تركيب البروتين عند الثدييات بمرحلتين:

- **مرحلة الاستنساخ:** تحدث في النواة حيث يستنسخ الـ ARN_m من إحدى سلسلتي الـ ADN (المورثة).
- **مرحلة الترجمة:** تحدث في الهيولي حيث تترجم فيها الشفرة الوراثية الممثلة بالـ ARN_m إلى أحماض أمينية مرتبطة مشكلة بروتين.

❷ **أ/ تتبع الأحماض الأمينية في كازيين كل حيوان ثدي:**

- **الحيوان (1):**

بداية القراءة ⟶

– أرجنين – لوسين – تستئين – سيرين

فالين – لوسين – حمض الغلوتاميك – ألانين – ليزين

- **الحيوان (2):**

بداية القراءة ⟶

– أرجنين – لوسين – تيروزين – سيرين

فالين – لوسين – حمض الغلوماتيك – ألانين – غلايسين

ب/ الفرق بين الجزيئتين:

تختلف الجزيئتان المحصل عليهما في نوعين من الأحماض الأمينية هما:

- الحمض الأميني رقم (2) في الحيوان (1) هو سيتئين يقابله في الحيوان (2) تيروزين.
- الحمض الأميني رقم (5) في الحيوان (1) هو ليزين يقابله في الحيوان (2) الغلايسين.

جـ/ المصدر الوراثي الذي يتحكم في هذا الفرق، يتمثل في اختلاف سلسلة النيكليوتيدات في المورثة المسؤولة عن تركيب جزيئة كازيين في كل حيوان.

* **التوضيح بالرسم:**

- **مورثة كازيين الحيوان (1):**

بداية القراءة ⟶

AGT AGG AAC TCC TTC CGT CTC AAC CAA

- **مورثة كازيين الحيوان (2):**

بداية القراءة ⟶

AGG ATA AAC TCT CCT CGT CTT AAT CAT

✍ **حل التمرين الثاني:**

❶ يعتبر المنحنى (a) كمون عمل أحادي الطور.

❷ **تأثير كل من المادتين السامتين على الاستجابة الكهربائية للمحور العصبي:**

- تمنع المادة (TTX) ظهور كمون العمل (تمنع زوال الاستقطاب).
- المادة 4AP تبطئ إعادة الاستقطاب وتمنع الإفراط في الاستقطاب.

❸ **الفرضيتان المقترحتان هما:**

✓ غياب كمون العمل في المنحنى (b) لأنّ مادة (TTX) تمنع دخول شوارد Na^+ المسؤولة عن زوال الاستقطاب.

✓ بطء إعادة الاستقطاب ومنع الإفراط في الاستقطاب في المنحنى (c) لأنّ مادة 4AP تمنع خروج شوارد K^+.

❹ **تحليل المنحنيات:**

▪ **محاول فيزيولوجي فقط:**

بعد التنبيه نسجل انخفاض في كمية الشوارد (Na^+ و K^+) خارج المحور وهذا لدخول شوارد Na^+ إلى داخل الليف (تيار داخلي) وهذا بعد فتح القنوات الفولطية الخاصة بشوارد Na^+، بعدها نسجل زيادة في عدد الشوارد خارج المحور بسبب خروج K^+ بعد فتح القنوات الفولطية الخاصة بالـ K^+ (تيار خارج).

■ في وجــود TTX:

يختفي التيار الداخلي الناتج عن دخول شوارد الـ Na^+ ونسجل فقط التيار الخارجي الناتج عن خروج شوارد K^+.

إذن مادة TTX فعلا تمنع دخول شوارد Na^+ في المحور المنبه وهذا لأنّها تمنع فتح القنوات الفولطية الخاصة بـ Na^+.

■ في وجــود مادة 4AP:

ينخفض تركيز شوارد خارج المحور نتيجة دخول شوارد Na^+ ولا نسجل زيادة في تركيز الوسط الخارجي لعدم خروج شوارد الـ K^+.

إذن مادة 4AP تمنع فتح القنوات الفولطية الخاصة بالـ K^+ وبالتالي عدم خروجه وهذا يبطئ عودة الاستقطاب ولا يظهر الإفراط في الاستقطاب.

الجــزء الثــاني:

حل الوضعية الإدماجـية:

❶ **تحـليل النتائج:** وجود أجسام مضادة Antigp120 في مصل دم المريض يعني أنّ مصله موجب. وهذا نتيجة حدوث استجابة مناعية خلطية بعد دخول مستضد إلى العضوية وهو فيروس VIH الذي يحمل محدّدات خاصة تعرف بـ gp120.

كما أنّ تطوّر الخلايا LB إلى بلازموسيت يبيّن أنّ تنشيط LB بعد التعرّف على المستضد (gp120) تكاثرت وتمايزت إلى خلية مفرزة للبروتين (أجسام مضادة) حيث نلاحظ:

- نمو الشبكة الهيولية وهي مقر تركيب البروتين.
- تطوّر جهاز غولجي الذي يدل على نضج البروتين وتخزينه.
- تطوّر الميتوكوندري يدل على الاستعمال الكبير للطاقة (ATP) وانتفاخ العقد اللمفاوية يدل على تكاثر LB المنشطة وتمايز بعضها إلى بلازموسيت منتجة لـ AC.

ومن هذه المعلومات توصل الطبيب إلى أن هذه الأعراض تدل على أنّ الشخص المريض مصاب بمرض السيدا (فقدان المناعة المكتسبة).

❷ تبيّن الوثيقة (2) تركيز مرتفع للاجسام المضادة Antigp120 (الخاصة بفيروس VIH) مع الزيادة في شحنة الفيروس كما ظهرت خلايا LTC. وهذا ما يؤكد النتيجة التي توصل إليها الطبيب مسبقا وأنّ الشخص مُصاب بالسيدا وهو في مرحلة الإصابة الأولية التي تتميز بظهور (Antigp120).

❸ **أ/ حدّد طرق الوقاية من هذا المرض:**

- توعية الناس وإعلامهم بخطورة المرض.
- تجنّب العلاقات الجنسية العابرة.
- الوقاية الجنسية ومنع الحمل عند النساء المصابات بالفيروس.
- اتباع الاحتياطات اللازمة عند نقل الدم.
- تجـنّب استعـمال الأدوات الحادة إلا بعد تعقيمها جيّدًا.

ب/ طــريقة العــلاج:

حقن عدد كبير من جزيئات CD_4 حرّة.

* **التفـسير:**

حــقن جزيئات CD_4 يسمح بجمع عدد كبير من الفيروسات المنتشرة في دم المُصاب وهذا ما يمنع تثبيت فيروس VIH على الخلايا LT_4 وبالتالي عدم إصابتها.

حقن CD_4 حرّة ترتبط بـ GP120 ممّا يؤدي إلى حصر وكبح انتشار فيروس VIH في جسم المريض.

حل الموضوع الثاني

الجزء الأول:

حل التمرين الأول:

I- ❶ البنية ثالثية لبروتين كروي.

❷ كيفية تشكيل البنية الثالثية:

- ارتباط الأحماض الأمينية في تسلسل خطي بروابط ببتيدية ⟵ بنية أولية.
- التفاف السلسلة ذات البنية الأولية بشكل حلزوني ⟵ بنية ثانوية تحافظ على ثباتها عن طريق روابط هيدروجينية.
- تنطوي السلسلة ذات البنية الأولية والثانوية وتعطي شكل كروي ⟵ بنية ثالثية تحافظ على استقرارها بظهور الروابط التالية:

روابط هيدروجينية - كارهة للماء - شاردية وثنائية الكبريت

❸ بنية ثالثية ⟵ إبراز الموقع الفعال ⟵ بروتين وظيفي.

II- ❶ كتابة البيانات:

1- ARN_m	4- حمض أميني
2- ثلاثي الببتيد	5- رابطة ببتيدية
3- ARN_t	6- ريبوزوم وظيفي

❷ المرحلة هي: الترجمة.

* مقر حدوثها: الهيولي.

❸ جزيئة الـ ARN_m: باستعمال الرامزات المضادة للـ ARN_t نستخرج رامزات الـ ARN_m.

اتجاه القراءة ⟵ A U G G A C C U U

❹ صيغة ثلاثي الببتيد:

$$NH_2 - \underset{\underset{\underset{CH_3}{|}}{\underset{S}{|}}}{\underset{C_2H_4}{|}}{\overset{H}{\overset{|}{C}}} - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - \overset{H}{\overset{|}{N}} - \underset{}{\overset{CH_2-CooH}{\overset{|}{C}}} - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - \underset{\underset{H}{|}}{N} - \overset{H}{\overset{|}{\underset{\underset{C_4H_9}{|}}{C}}} - CooH$$

رابطة ببتيدية

❺ أ/ اسم التفاعل: تفاعل بيوري نتيجته ظهور حلقة بنفسجية.

ب/ وجود رابطتين ببتيديتين.

❻ أ/ $PH_i < PH$ أي الحمض الأميني يسلك سلوك حمض (يفقد H^+) في وسط قاعدي.

* المعادلة:

$$NH_2 - \overset{H}{\overset{|}{\underset{\underset{\underset{CooH}{|}}{CH_2}}{\underset{|}{C}}}} - CooH \xrightarrow{\text{وسط قاعدي}} NH_2 - \overset{H}{\overset{|}{\underset{\underset{\underset{CooH}{|}}{CH_2}}{\underset{|}{C}}}} - Coo^- + H^-$$

ب/ بما أنّ الحمض الأميني يحمل شحنة سالبة في PH = 6,5 فإنّه سيتجه نحو القطب الموجب.

حل التمرين الثاني:

❶ * **تعريف الذات:** هي مجموعة جزيئات غشائية محددة وراثيا تتمثل في نظام HLA ونظام ABO وRh.

* **تعريف اللاذات:** هي مجموعة العناصر الغريبة عن الذات والتي تسبب استجابة مناعية نوعية عند دخولها إلى العضوية.

❷ أ/ **موقع الأنظمة:**

- **HLA_I:** على غشاء جميع الخلايا ذات النواة.
- **HLA_{II}:** على غشاء البالعات الكبيرة وLB.
- **ABO:** تتمثل في المحددات A و B الموجودة على غشاء الكريات الحمراء.
- **Rh:** تتمثل في المحدد D موجود على غشاء ك.د.ح

ب/ **مميزات كل نظام:**

- **HL_A:** عبارة عن غليكو بروتينات.

HLA: المحدد الحقيقي للذات.

HLA_{III}: يلعب دورًا في مرحلة التعرف خلال الاستجابة المناعية.

- **نظام ABO:** طبيعة المحددات A وB غليكو بروتينات.

* تحديد الزمر الدموية (O.AB.B.A).

- **Rh:** طبيعة المحدد (D) بروتين يحدد الزمر الدموية (Rh^- وRh^+).

❸ عدة أليلات ⟵ عدة احتمالات أي كثرة HLA ⟵ تنوع كبير في HLA.

حالة لا سيادة ⟵ ظهور تراكيب جديدة (صفات وسطية) ⟵ زيادة في تنوّع HLA.

الجزء الثاني:

حل الوضعية الإدماجية:

تؤثر الأشعة فوق بنفسجية على جميع الخلايا الحية أي أنّ الخلايا حساسة للأشعة (UV) وهذا ما يبيّنه المنحنى في نهاية التعرض للإشعاع، كانت نسبة (T-T) متماثلة عند خلايا الشخصين السليم والمصاب.

❶ سبب ظهور البقع عند الشخص المُصاب:

تؤدي الأشعة فوق البنفسجية (UV) إلى زيادة عدد ثنائيات (T-T) بشكل كبير ونظرا لغياب الإنزيم نتيجة حدوث طفرة فلا يمكن تصليح هذا الخلل مما يؤدي إلى موت الخلايا:

غياب الإنزيم ⟵ عدم تضاعف الـ ADN ⟵ عدم تضاعف الخلايا ⟵ موت الخلايا ⟵ ظهور البقع البنية (خلايا ميتة).

❷ عند الشخص السليم وبعد تعرضه للأشعة (UV) تتشكل الثنائيات ولكن تتناقص هذه الثنائيات خلال (24 ساعة) كما يبيّنه المنحنى ويعود ذلك إلى أنّ الشخص الطبيعي يملك الإنزيم اللازم لكسر هذه الرابطة وبالتالي حدوث التضاعف الخلوي ولا نموت الخلايا فلا تظهر البقع.

وجود الإنزيم ⟵ تصليح الخطأ ⟵ تضاعف الـ ADN ⟵ تضاعف الخلايا ⟵ تجديد

❸ لتجنب الإصابة بهذا المرض:

- عدم التعرّض للأشعة الشمسية لفترات طويلة.
- بما أنّ مرض وراثي يجب تجنب الزواج بين أفراد عائلة ظهر فيها المرض.

حل الموضوع الثالث

الجزء الأول:

حل التمرين الأول:

I- ❶ كتابة البيانات:

1- جدار سليلوزي.
2- غشاء هيولي.
3- جهاز غولجي.
4- ميتوكوندري.
5- شبة هيولية فعالة.
6- نواة.
7- هيولى.
8- صانعة خضراء.

❷ أ/ الاستخلاص:

في وجود CO_2 والماء تقوم الصانعة الخضراء المعرضة للضوء بتركيب مادة عضوية وتحرير غاز O_2.

ب/ المعادلة الكيميائية الإجمالية:

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

جـ/ تحديد مقر التفاعلات:

- طرح الـ O_2 يتم على مستوى الكييس.
- تثبيت غاز CO_2 وبناء المادة السكرية، يحدث في المادة الأساسية للصانعات الخضراء.

II- ❶ تحليل وتفسير المنحنيات:

تمثل المنحنيات تطوّر كمية الإشعاع في المركبات بدلالة الزمن.

*** عند تزويد الوسط بـ CO_2^*:**

- ظهور إشعاع قوي في APG يقابله الإشعاع في بقية المركبات، يدل ذلك على أنّ أوّل مركب يظهر فيه الإشعاع ويدخل في تركيبه CO_2 هو APG.

*** بعد 4 ثواني من تزويد الوسط بـ CO_2^*:**

- تناقص الإشعاع في الـ APG يقابله ظهور الإشعاع في التريوزات بعد ثانية من تزويد الوسط بـ CO_2 ويتبع ذلك بظهور الإشعاع في السكريات السداسية، يدل ذلك على استعمال الـ APG في تركيب التريوزات والتي تعمل بدورها على تركيب السكريات السداسية.

*** ما بين (5 – 9 ثا) من بداية التجربة:**

– ثبات كمية الـ APG تزايد كل من التريوزات والسكريات السداسية، يفسر ذلك باستعمال APG في تركيب السكريات وتجديده لذا تبقى كميته ثابتة.

*** مابين (9 – 15 ثا) من بداية التجربة:**

– استمرار ثبات كمية الـ APG وثبات كمية تريوزات يقابله استمرار زيادة السكريات السداسية، يدل ذلك على استمرار استعمال وتجديد الـ APG وأنّ ما يستعمل من تريوزات في تركيب السكريات يعاد تجديده.

*** ما بين (14– 16 ثابتة) من بداية التجربة:**

– تناقص ضعيف لتريوزات دليل على أنّ استعماله وعدم تجديده لانتهاء CO_2 في الوسط.

❷ ترتيب المركبات الناتجة:

APG ⟵ تريوزات ⟵ سكر سداسي.

❸ لا تسمح هذه النتائج بتحديد الجزيئة العضوية المستقبلة لـ CO_2.

■ **التعليل:** إن الجزيئة العضوية المستقبلة لـ CO_2 هي Rudip الذي لم تشر إليه النتائج التجريبية.

❹ **أ/ تفسير المنحنى:**

يمثل المنحنى تغيرات تركيز O_2 في الوسط بدلالة الزمن في شروط تجريبية مختلفة.

- **قبل إضافة الميتوكوندري:** تركيز O_2 ثابت دليل على عدم استعماله.
- **عند إضافة الميتوكوندري:** استهلاك سريع وطفيف لـ O_2 دليل على استعماله من طرف الميتوكوندري.
- **بعد إضافة الغلوكوز:** تبقى كمية O_2 ثابتة تقريبا في الوسط دليل على عدم استعماله من طرف الميتوكوندري، يدل على أنّ الميتوكوندري لا يستعمل الغلوكوز مباشرة.
- **بعد إضافة حمض البروفيك:** تناقص سريع ومفاجئ لكمية O_2 في الوسط دليل على استعماله مباشرة من طرف الميتوكوندري.
- **بعد إضافة** ADP: تزايد استهلاك O_2 من طرف الميتوكوندري ويفسر ذلك بزيادة سرعة تفاعلات الفسفرة التأكسدية بتشكيل الـ ATP.
- **عند إضافة السيانور:** يتوقف استهلاك O_2 بسبب توقف تفاعلات الفسفرة التأكسدية وبالتالي عدم تركيب الـ ATP.

ب/ اسم المرحلة التي تحدث في الهيولى هي: التحلل السكري.

* الحصيلة الطاقوية لجزيئة غلوكوز:

– الحصيلة الطاقوية القابلة للاستعمال في هذه المرحلة = 2ATP

– الحصيلة الطاقوية غير القابلة للاستعمال في هذه المرحلة $2NADH.H^+$

* اسم المرحلة التي حدثت في حشوة الميتوكوندري: أكسدة تنفسية.

– الحصيلة الطاقوية القابلة للاستعمال: 2ATP

– الحصيلة الطاقوية غير القابلة للاستعمال: $2FADH_2 + 8NADH.H^+$

جـ/ دور الميتوكوندري في الخلية: مقر إنتاج الطاقة في الخلية.

✍ حل التمرين الثاني:

*** تحليل الوثائق:**

■ **الوثيقة (1):** تتميز الماكروفاج بحجمها الكبير وباستطالاتها الهيولية (الأرجل الكاذبة)، تبدو على أنّها باتصال مباشر مع خلية لمفاوية.

هذا الاتصال يمثل تقديم الماكروفاج محدد المستضد إلى خلية LT_4 خلال مرحلة التعرف.

إذن توجد علاقة بين الماكروفاج و LT_4 تتمثل في التعاون بينهما.

■ **الوثيقة (2):** الفئران في المجموعات الثلاث ليس لها خلايا مناعية لغياب نخاع العظم والغدة السعترية.

✓ **المجموعة (أ):** تملك خلايا LT نتيجة حقنها بخلايا الغدة السعترية.

✓ **المجموعة (ب):** تملك خلايا LT و LB نتيجة حقنها بخلايا نخاع العظم وخلايا الغدة السعترية.

✓ **المجموعة (جـ): تملك خلايا** LB لحقنها بخلايا نخاع العظم فقط.

أما الخلايا البلازمية في المجموعة (ب) ناتجة عن تمايز الخلايا LB المنشطة.

* **انحلال كريات الدم الحمراء** (GRM):

✓ فئران المجموعة (ب) فقط تملك خلايا بلازمية.

✓ الخلايا البلازمية (بلازموسيت) تفرز الأجسام المضادة $Anti-GRM$.

✓ الأجسام المضادة $Anti-GRM$ ترتبط بـ GRM (تفاعل جسم مضاد- مولد ضد ← ارتصاص) ثم تنشيط المتمم الذي يقوم بتحليل GRM.

إذن وجود الخلايا LB وحدها غير كاف لحدوث استجابة مناعية بما أنّه لم يحدث انحلال GRM في المجموعة (ج).

إنّ وجود الخلايا LT_4 مع LB ضروري لحدوث استجابة مناعية في المجموعة (ب)، فالخلايا LT_4 المنشطة من طرف الماكروفاج تنشط بدورها الخلايا LB بواسطة إفرازها IL_2

■ **خلاصة:**

يتطلّب حدوث الاستجابة المناعية الخلطية وجود تعاون بين الماكروفاج والخلايا LT_4 من جهة وبين LT_4 و LB من جهة أخرى.

الجزء الثاني:

◇ حل الوضعية الإدماجية:

فقر الدم المنجلي مرض مزمن شديد يسبب تغير شكل الكريات الدموية الحمراء وانخفاض نسبة الهيموغلوبين مما يؤدي إلى ظهور اضطرابات مختلفة على مستوى العضوية والتي يعاني منها أحمد.

لمعرفة أسباب المرض الذي يعاني منه أحمد تقوم أولا بترجمة الـ ARN_m إلى سلسلة ببتيدية:

* **السلسلة الببتيدية للشخص الطبيعي (HbA):**

بداية القراءة →

غلوتاميك – برولين – ثريونين – لوسين – هستدين – فالين فالين – ألانين – سيرين – ليزين – غلوتاميك –

* **السلسلة الببتيدية للشخص المريض (HbS):**

بداية القراءة →

فالين –برولين – ثريونين – لوسين – هستدين – فالين فالين – ألانين – سيرين – ليزين – غلوتاميك –

بعملية النسخ العكسي نجد جزء المورثة (ADN) المسؤول عن تركيب HbA و HbS.

* **المورثة المسؤولة عن HbA:**

→

CAC GTG GAC TGA GGA CTC CTC TTC AGA CGG CAA

* **المورثة المسؤولة عن HbS:**

→

CAC GTG GAC TGA GGA CAC CTC TTC AGA CGG CAA

* **المقارنة:**

بمقارنة المورثة HbA بالمورثة HbS نجد أنّ هناك اختلاف في الرامزة رقم (6) حيث أنّ تم استبدال القاعدة (2):

$$(CAC \longleftarrow CTC) \qquad A \longleftarrow T$$

وهذا نتيجة حدوث طفرة وراثية. هذا التغير على مستوى الـ ADN أدى إلى اختلاف الحمض الأميني رقم (6) في السلسلة الببتيدية حيث في الـ HbA حمض (6) هو غلوتاميك أصبح فالين في الـ HbS.

إنّ تغير الحمض الأميني في السلسلة يؤدي إلى تغير البنية الفراغية للبروتين أي تغير الموقع الفعال وبالتالي فقدان البروتين لوظيفته.

إذن بتغير الحمض الأميني يفقد البروتين تخصصه الوظيفي وهذا ما أدى إلى تغير شكل الكريات الحمراء وظهور الاضطرابات المختلفة عند أحمد.

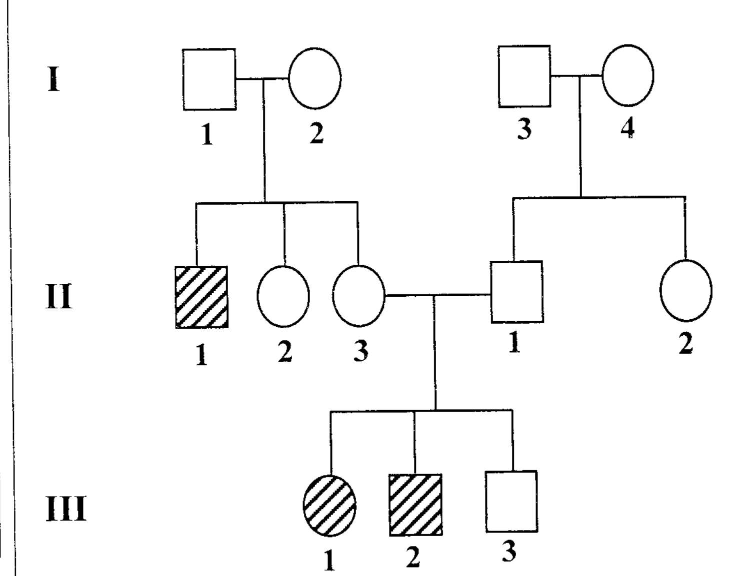
تغير المورثة (ADN) ⟵ تغير حمض أميني في السلسلة ⟵ تغير البنية الفراغية للبروتين ⟵ بروتين غير وظيفي ⟵ تغير في النمط الظاهري

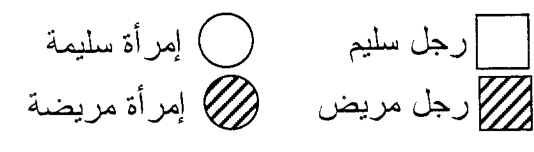
*** الإجــراءات المناسبة لتجنب انتشار المــرض:**

إنّ مرض فقر الدم المنجلي مرض وراثي ولذلك:

- الابتعاد عن الزواج بين الأقارب بالنسبة للعائلات التي ظهر فيها المرض.
- إجراء فحوصات طبية دقيقة قبل الزواج.

*** شجرة النسب لعائلة ظهر فيها المرض:**





حل الموضوع الرابع

الجـــزء الأول:

حل التمـــرين الأول:

❶ **المعلومات التي يمكن إستخراجها فيما يخص آليات التركيب الضوئي:**

* من (1) و(2) يتم تشكيل الــ ATP على مستوى أغشية التيلاكوئيد فقط.

* من (3)، (4) (5): تثبيت Co_2 بكـميات معتبرة يتم في المادة الأساسية (ستروما) في وجـود نواتج المرحلة الكيموضوئية(ATP و $NADPHH^+$) الناتجة عن النشاط أغشية التيلاكويد.

❷ **أ/ تحليل النتائج المحصل عليها:**

* بعد (1ثا): نسجل ظهور APG مشع

* بعد (5ثواني): نسجل ظهور مركبين جديدين مشعين هما: TP وHP مع نقصان APG

* بعد (15ثانية): نسجل ظهور مركب جديد Rudip مع تناقص كمية APG ، TP و زيادة في كمية HP

■ **الاستنتاج:**

إن المركـبات المحـصل عليها في نهاية التجربة تشكلت إنطـلاقا من APG الناتج عـن تثبيت Co_2 المشع في وجود الضـوء.

ب/ إقتراح ترتيب المركبات المتشكلة حسب التسلسل الزمني :

APG ⟶ TP ⟶ HP ⟶ Rudip

جـ/ الفرضيات المقدمة فيما يخص مصدر APG:

✓ **الفرضية (1):** ينتج الــ APG من إتحاد جزيئات CO_2

✓ **الفرضية (2):** ينتج الــ APG من تثبيت جزيئة CO_2 على مركب خماسي (C_5) وتشكل جزيئة سداسية الكربون (C_6) تعطى بدورها جزيئين من APG (C_3)

$$C5+Co_2 \longrightarrow C6 \longrightarrow 2\ APG$$

د/ تأكـيد الفرضيات:

- نعم تسمح هذه النتائج بتأكيد الفرضية (2)

- التعليل: بما أن تحصلنا على جزيئتين من الــ APG وظهر الاشعاع في واحدة منها فقط يدل ذلك على أن الفرضية (2) هي صحيحة.

حل التمـرين الثـاني

I-❶ مقـارنة المورثة الشخصين (ب) و(جـ) بمورثة الشخص (أ).

* **مورثـة الشخـص (ب):** تختلف عن المورثة (أ) في الرامــزة (4) حيث تم استبدالقاعدة (3).

(ACT ⟵ ACC) T⟵ C

* **مورثة الشخص (جـ):** تختلف عن المورثة (أ) في الرامزة (4) حيث تم استبدال القاعدة (1)

(TCC ⟵ ACC) T ⟵ A

❷ الظاهرة المسؤولية عن الإختلاف الملاحظ هي: الطفرة الوراثية

❸ تحديد جزء السلسلة البروتينية الموافقة لكل مورثة:

يجـب أولا الحـصول على ARN (m) وذلك إعتبارا من المورثة (ADN)

* **الشخص أ:** GGU UUG AUU UGG AAU AUA ⟶ ARN (m)

ايزولوسين -أسبرجين -تربتوفان -ايزولوسين -لوسين -غلايسين

السلسلة البروتنية

* **الشخص ب:** GGU UUG AUU UGA AAU AUA ⟶ ARN (m)

ايزولوسين -لوسين -غلايسين

السلسلة البروتنية

* **الشخص جـ:** GGU UUG AUU UGG AAU AUA ⟶ ARN (m)

ايزولوسين -أسبرجين- أرجنين-ايزولوسين -لوسين -غلايسين

السلسلة البروتنية

❹ نوع المرض « الهزال العضلي» عند الشخصين (ب وجـ) متماثل رغم اختلاف الخلل الذي أصاب المورثة فسبب المرض هو الخلل في تركيب بروتين الدستروفين.

✓ وعند الشخص (ب) و (جـ) حدث خلل في تركيب هذا البروتين فنوع البروتين يحدد بـ: عدد، نوع وترتيب الاحماض الأمينية في السلسلة.

✓ **الشخص ب:** نقص في عدد الأحماض لوجود رامزة stop.

✓ **الشخـص جـ:** تغير أحد الأحـماض الأمينية.

II - ❶ **مقارنة مورثة الشخص (د) بمورثة الشخص (أ):** تختلف مورثة الشخص (د) عن مورثة الشخص (أ) في رامزتين هما: الرامزة (2) والرامزة (3) حيث:

✓ **الرامزة 2:** تم إستبدال القاعدة (1):

G⟵ A

GAC ⟵ AAC

✓ **الرامزة 3:** تم استبدال القاعدة (3):

G ⟵ A

■ **الاستنتاج:**

مـورثة الشخـص (د) طافـــرة.

❷ **تحـديد الحالة الصحية للشخص د:**

يظهر المرض نتيجة خلل في تركيب البروتين ولمعرفة الحالة الصحية للشخص (د) يجب أولا معرفة تركيب السلسلة البروتينية:

GGU CUU AUC UGG AAU AUA ⟶ ARN(m)

أسبرجين - تربتوفان- ايزولوسين- لوسين- غلايسين - ايزولوسين

السلسلة البروتينية

بمقارنة السلسلة البروتينية لشخص (د) بالسلسلة البروتينية للشخص (أ) نجد أنها متماثلتان أي لا يوجد خلل في تركيب السلسلة البروتينية وبالتالي فالبروتين وظيفي والشخص (د) غير مصاب بالهزال العضلي.

❸ لا ليس كل تغير في الــ ADN يظهر أثره.

■ **التعليل:** تتميز الشفرة الوراثية بخاصية الترادف فيمكن لعدة رامزات التعبير عن نفس الحمض الاميني

* **مثلا:**

AUU، AUG ← ايزولوسين

UUG، CUG ← لوسين

الجزء الثـــاني:

حل الوضعية الإدماجـــية:

❶ العــناصر المرقــمة:

1- غشاء هيولي.	5- شبكة هيولية فعالة.
2- حويصل إفرازي.	6- نواة.
3- جهاز غولجي.	7- شبكة هيولية ملساء.
4- ميتوكوندري.	8- هيولى.

* **نوع الخــلية:** خلية بلازمية (بلاسموسيت)

❷ **العــلاقة:** الخلية البلازمية هي المسؤولة عن تركيب وإفراز الجزيئات البروتينية وهي الأجسام المضادة.

❸ **تحليل الوضــعية:**

دخول مولد ضد إلى العضوية يتسبّب في إثارة استجابة مناعية على مستوى العقد اللمفاوية.

دخول مولد ضد إلى العضوية ⟵ يثبت Ag على خلية LB التي تحمل مستقبل غشائي خاص بمحدده ⟵ تنشيط الخلية LB فتتكاثر بالانقسام الخيطي المتساوي مشكلة لمّة من الخلايا المتماثلة ممّا يؤدي إلى انتفاخ العقد اللمفاوية.

تتمايز بعض الخلايا LB الناتجة عن الانقسام إلى خلايا بلازمية (الممثلة في الوثيقة (1)) منتجة لــ AC وتبقى بعض الخلايا دون تمايز وهي خلايا B ذاكرة Bm.

تقوم الخلايا البلازمية بتركيب جــزيئات بروتينية من نـــوع جاما غلوبين وهي الأجـــسام المضادة (الممثلة في الوثيقة (2)) وتفرزها في مصل الدم.

تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بمولد ضد الذي حرض على انتاجها لوجود تكامل بين موقع تثبيت محدد مولد الضد الموجود في الجزء المتغير من الــ AC ومحدد مولد الضد مشكلا معقد مناعي (Ac-Ag) الذي يبطل مفعول مولد الضد ولكن لا يتسبب في تخريبه المباشر وإنّما ينشط خلايا وعناصر أخرى تقوم بالتخريب وهي:

- ✓ تنشيط البالعات الكبيرة.
- ✓ تنشيط عناصر المتمم.

حل الموضوع الخامس

الجزء الأول:

حل التمـــرين الأول:

❶ **تمثل المواد (م$_1$)، (م$_2$) وهي الاستيل كولين وGABA وسائط كيميائية (مبلغات عصبية)**

❷ عند حقن (Ach) م$_1$ ، نحصل في المستوي (ج) على كمون عمل أحادي الطور.

* **تحليل المنحنى:**

أ-ب ⟵ زمن ضائع

ب-ج ⟵ زوال استقطاب وانعكاسه.

ج-د ⟵ عودة الاستقطاب

د-و ⟵ إفراط في الاستقطاب.

بعد و ⟵ استقرار كمون الراحة.

❸ * **تأثير الأستيل كولين Ach:**

عند حقن Ach في (م$_1$) تم تسجيل كمون عمل في (ح) العصبون الحركي مع ظهور نفضة عضلية ولم يسجل كمون عمل في (ع$_1$).

الاستيل كولين لا يؤثر على الغشاء قبل المشبكي بل يؤثر على الغشاء بعد المشبكي لوجود مستقبلات النوعية فيولد كمون عمل بعد مشبكي منبه(PPSE) فهو يسمح بنقل السيالة العصبية عبر المشبك من (ع$_1$) إلى (ح) عبر المشبك (م$_1$).

ومن العصبون الحركي (ح) ← العضلة عبر المشبك (م$_3$) إذن الأستيل كولين وسيط كيميائي منبه.

* **تأثير GABA:**

عند حقن الــ GABA في (م$_2$) لم يسجل كمون عمل في (ع$_2$) وتم تسجيل إفراط في الاستقطاب في (ح) ولم تتقلص العضلة (لم نسجل نفضة عضلية).

GABA: لا يؤثر على الغشاء قبل المشبكي بل يؤثر على الغشاء بعد المشبكي حيث يحدث إفراط في الاستقطاب (كمون عمل مثبط PPSI).

لا تنتقل سيالة عصبية ولا تصل إلى العضلة فلا تتقلص.

GABA وسيط كيميائي مثبط.

II- * آلية تأثير الأستيل كولين في (م1):

يؤدي حقن (Ach) في (م1) إلى تثبيته على مستقبلاته النوعية الموجودة على الغشاء بعد المشبكي ← فتح القنوات الكيميائية الخاصة بـــ Na^+ ← دخول مكثف لـــ Na^+ ⟵ زوال استقطاب غشاء العصبون الحركي.

*** آلية تأثير GABA:**

يؤدي حقن الـــ GABA في (م2) إلىتثبيته على مستقبلاته النوعية الموجودة على الغشاء بعد مشبكي.

← فتح قنوات كيميائية خاصة بشوارد Cl^- إلى العصبون الحركي ← إفـــراط في الاستقطاب ← عـــدم انتقـــال السيالة العـــصبية.

III- تأثير الفـــاليوم:

- عند حقن الـــ GABA يسبب إفراط في الاستقطاب عند حقن GABA والفاليوم تزيد سعة إفراط الاستقطاب (إفراط كبير). كما يتسبب حقن الفاليوم في زيادة عدد القنوات الكيميائية المفتوحة الخاصة بشوارد Cl^- وكذا مدة انفتاحها.

من هذه النتائج يمكن أن نستنتج أنّ الفاليوم مادة كيميائية تمنع انتقال السيالة العصبية عبر العصبون الحركي وبالتالي لا تصل إلى العضلة مما يجعل العضلة تسترخي.

✍ حل التمـــرين الثـــاني:

I- ❶ * نوع الخلية: خلية نباتية يخضورية.

* نمط تغذيتها: ذاتية التغذية

* التعليل: وجود الصانعة الخضراء.

❷ كتابة البيانات:

1- H_2O	7- CO_2
2- O_2	8- أستيل مرافق الأنزيم (أ)
3- $NADPHH^+$	9- حلقة كريبس
4- ATP	10- H_2O
5- CO_2	11- ATP
6- غلوكوز	12- O_2
6'- حمض البيروفيك	

* نوع الطاقة في المستويات:

- **المستوى (I):** طاقة ضوئية.
- **المستوى (II):** طاقة كيميائية كامنة.
- **المستوى (III):** طاقة كيميائية قابلة للاستعمال.

❸ المرحلة (6-6'): تحلل سكري

*** المعادلة الكيميائية:**

$$C_6H_{12}O_6 + 2NAD^+ + 2ADP + 2Pi \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 2CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C} - CooH + 2NADH.H^+ + 2ATP$$

II- ❶ تفسير انخفاض تركيز (H^+) في الوسط (الجزء أ – ب):

يمكن تفسير هذا الانخفاض بدخول (H^+) إلى الكيسسات أثناء المرحلة الضوئية للتركيب الضوئي (انتقال موضعي لـــ H^+ أثناء انتقال (e^-) عبر السلسلة التركيبية الضوئية).

❷ شرح الجزء السفلي للمنحنى:

هناك توازن ديناميكي بين H^+ الداخلة أثناء انتقال e^- (الانتقال الموضعي) وH^+ الخارجة عبر الكريات المذنبة (ATP سنتيتاز) وهذا طول فترة وجود الضوء.

❸ **أ/ تفسير عدم تشكيل ATP:**

في وجود (FccP) يصبح غشاء الكييس نفوذ وبالتالي يؤدي إلى زوال تدرج (H^+) بين داخل وخارج الكيس وأنّ (H^+) تتحرّك بحرية دون المرور عبر الكريات المذنبة لا تنتج طاقة (E) من احتكاك (H^+) ولا يتحفز إنزيم (ATP سنتيتاز) وبالتالي لا تحدث فسفرة (ADP) فلا يتشكل (ATP).

ب/ نعم يستمر انطلاق (O_2) لأنّ في وجود الضوء يتنبه (PSII) وتحدث أكسدة الماء مصدر (O_2).

$$2H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} O_2\nearrow + 4H^+ + 4e^-$$

جـ/ الطاقة الضوئية المقتنصة تضيع على شكل حرارة.

❹ عند إنطفاء الضوء انطلاقا من النقطة (ب) يصعد المنحنى إلى المستوى (0) ويثبت لأنّ في غياب الضوء (H^+) المتراكمة في تجويف الكييس تخرج عبر الكرية المذنبة ولا يمكنها الدخول إلى الكييس في غياب الضوء فتبقى في الوسط الخارجي.

يتوقف انطلاق O_2 ولا يتركب الـ ATP (عدم حدوث التحلل الضوئي للماء)

III- ❶ المقـارنة:

مردود إنتاج الخميرة في التجربة (1) أحسن من التجربة (2). بسبب توفر كمية من (O_2) في الوسط حيث أنّه يساوي 7 مرات في حين أنّ المردود في التجربة (2) ضعيف بسبب غياب (O_2).

❷ الظاهرتان البيولوجيتان المسؤولتان عن هذا المردود:

- **تجربة (1):** التنفس.
- **تجربة (2):** التخمر الكحولي.

❸ **معادلة التنفس:**

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{إنزيمات تنفسية}} 6CO_2 + 12H_2O + 38ATP$$

حرارة

* **معادلة التخمر الكحولي:**

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 2CO_2 + 2C_2H_5OH + 2ATP$$

حرارة

❹ **تعليل الفرق في المردود:**

✓ في التنفس يحدث هدم كلي لمادة الأيض وتحرر طاقة كبيرة.

✓ في التخمر يحدث هدم جزئي لمادة الأيض فتكون الطاقة الناتجة قليلة.

إذن الطاقة الكبيرة في التنفس سمحت بمردود جيّد لخلايا الخميرة وفي التخمر الطاقة قليلة سمحت بتكاثر قليل للخميرة فكان المردود ضعيف.

▣ الجـزء الثـاني:

◈ حل الوضعية الإدماجية:

* **القرار الذي خرج به الطبيب:**

– **تحليل النتائج:**

التنبيه بشدة (20 و.إ) لا تسبب زوال استقطاب وبالتالي لا يحدث تدفق شوارد Ca^{++} إلى هيولي النهاية العصبية (الزر المشبكي) أي أنّ هذه الشدة دون العتبة.

التنبيه بشدة (40 و.إ) تسبب زوال استقطاب بسعة ضعيفة دون العتبة ويرافقها تدفق كمية قليلة من Ca^{++}.

✓ التنبيه بشدة (60 و.إ) تسبب زوال استقطاب يفوق العتبة يرافقه تدفق كمية معتبرة من Ca^{++}.

إذن كلما زادت شدة التنبيه زادت سعة زوال الاستقطاب وبالتالي زاد تدفق شوارد Ca^{++}.

من هذه النتائج يتبيّن أن العصب يتميز بخواص طبيعية أي أن العصب الوركي للطفل سليم.

– استجابة العضلة بالتقلص عند تنبيهها مباشرة يدل على أنّها قابلة للتنبيه أي أنّها طبيعية وعدم تقلصها عند الطفل المريض يدل على عدم وصول التنبيه لها عبر المشبك (اللوحة المحركة).

القرار الذي توصل إليه الطبيب أنّ العصب والعضلة سليمين وعدم تقلص العضلة يعود لعدم وصول التنبيه لها أي أنّ الخلل يكون في منطقة الاتصال (المشبك).

- تبيّن الوثيقة (2) وتحليل الدم وجود العناصر (1) أي الأجسام المضادة وهي عبارة عن بروتينات (جاما غلوبيلين).

❶ تفسير أسباب المرض:

سبب المرض يعود إلى خلل في الجهاز المناعي حيث فقد معرفته ببعض الجزيئات وهي مستقبلات الأستيل الكولين الموجودة على الغشاء بعد المشبكي (غشاء الليف العضلي) مما يؤدي إلى استجابة مناعية خلطية نتج عنها إنتاج وإفراز الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية.

تثبيت الأجسام المضادة على مستقبلات النوعية للأستيل الكولين لوجود تكامل بنيوي بينهما وهذا يمنع تثبيت Ach (الوسيط الكيميائي) على مستقبلاته النوعية ← لا تنفتح القنوات الكيميائية الخاصة بـ Na^+ عدم تدفق شوارد Na^+ إلى هيولي الليف العضلي ← عدم حدوث زوال استقطاب ← عدم تقلص الليف العضلي (عدم تقلص العضلة). وهذا ما سبب ضعف العضلات وعدم حركة الطفل.

❷ العلاج المقترح:

حقن الطفل ببروتينات لها نفس بنية مستقبلات الأستيل كولين.

* **التعليل:** ارتباط الأجسام المضادة بهذه البروتينات الحرة وهذا يضمن جمع وحصر الأجسام المضادة ومنعها من التثبيت على المستقبلات الطبيعية الـ Ach مما يسمح بتثبيت الوسيط Ach وبالتالي نقل السيالة العصبية.